

ÖZE ÖSTERREICHISCHE ZEITSCHRIFT FÜR ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VOM VERBAND DER ELEKTRIZITÄTSWERKE ÖSTERREICHS
ORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN NATIONALKOMITEES DER WELTKRAFTKONFERENZ

SCHRIFTFÜHRUNG: DR.-ING. KURT SELDEN, WIEN

SPRINGER-VERLAG IN WIEN

13. Jahrgang

Januar 1960

Heft 1, Seite 1—36

WAAGNER-BIRÓ

AKTIENGESELLSCHAFT

WIEN

GRAZ



Wehranlage Gries mit drei Segmentverschlüssen und einer Doppelschütze zum Einlaufkanal

ZENTRALE: WIEN V, MARGARETENSTRASSE 70

HOLZSCHUTZ DURCH IMPFSTICHVERFAHREN

NACHIMPRÄGNIERUNG VON HOLZMASTEN

Verlängerung der Lebensdauer um mindestens 15 Jahre

VOLLIMPRÄGNIERUNG VON ROHMASTEN

auf jedem Lagerplatz

IMPRÄGNIERUNG VON HOLZ ALLER ART

IMPREGNA, HOLZIMPRÄGNIERUNGSGES. M. B. H.

WIEN VII, MUSEUMSTRASSE 3 / TEL. 44 83 92



Misch-Türme

anerkannt für

*optimalen Beton,
und Ton-Beton*

für Erd-Dämme

sowie für überragende
Mengenleistung

Richard Wiegand

Wien IV, Paniglgasse 2

Dynamo- und Transformatorenbleche

kalt- und warmgewalzte Elektrobleche

auch in Bändern

Feinbleche, Qualitätsbleche

kaltgewalzte Blankbleche

kaltgewalztes Bandeisen

GUSTAV PETRI & CO.

Gegründet 1874

Wien I, Hegelgasse 13

(Schubertring 6)

Fernsprecher:

52 33 19, 52 44 83

Fernschreiber Nr. 01/1616

ZIMMERMANN



der neue Waschautomat
ZETOMATIC nur **S 9950.-**
für 4 kg, mit Edelstahltrommel

- vollautomatisch waschen und spülen
- kein Fundament, kein Festanschluß

ZET Wäscheschleuder
3 kg, nur **S 1980.-**

- geringer Waschmittel-, Strom- und Wasserverbrauch
- hervorragender Wascheffekt, keine Dampfbildung

Blütenweiße Wäsche mit



RICHARD ZIMMERMANN

Gesellschaft m. b. H., Wien I,
Franz Josefs-Kai 47, Tel. 63 28 17

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

Herausgegeben vom Verband der Elektrizitätswerke Österreichs
Organ des Österreichischen Nationalkomitees der Weltkraftkonferenz

Schriftleitung: Dr.-Ing. Kurt Selden, Wien

Springer-Verlag/Wien

13. Jahrgang

Januar 1960

Heft 1

Inhaltsverzeichnis

Originalarbeiten:

ERBACHER, W.: Statistische Beurteilung der Häufigkeit und Größe induktiver Beeinflussungen von Fernmelde-Leitungen durch Hochspannungsleitungen. Mit 19 Textabbildungen	1
PÖHNLE, H.: Über die Berechnung der Kupferverluste von Transformatoren. Mit 9 Textabbildungen	9
JESCH, W.: Zur Entschädigung von Wassernutzungsrechten an öffentlichen Gewässern	12
GRIMM, H.: Probleme der Allgemeinversorgung mit elektrischer Energie. Mit 1 Textabbildung	15
Mitteilungen aus aller Welt	19
Energiewirtschaftliche Kurzberichte	21
Zeitschriftenschau	26
Mitteilungen des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs	28
Mitteilungen des Bundeslastverteilers	32
Buchbesprechungen	34

Beilage: Das Atomkraftwerk, 3. Jahrgang (1960), Nr. 1. HANLE, W., und A. SCHARMANN: Einwirkung energiereicher Strahlung auf Materie. Mit 13 Textabbildungen	1
JACOBI, W.: Das Atomenergiekraftwerk Chapecross. Mit 2 Textabbildungen	10

Beilage: Licht und Beleuchtung, 8. Jahrgang (1960), Nr. 1. GÖRNER, R.: Die Stadtbeleuchtung von Graz. Mit 6 Textabbildungen	1
---	---

Firmenverzeichnis

zu den in diesem Heft enthaltenen Anzeigen

	Seite
Barth Josef Wien X, Katharinengasse 12	IV
Burde R. Kurt & Co. Wien IV, Prinz-Eugen-Straße 70	IV
Dörken Ewald AG. Herdecke/Ruhr, Deutschland	IV
„Elix“ Allgemeine Glühlampenfabriks- Aktiengesellschaft Wien I, Doblhofgasse 5	V
Felten & Guillaume, Fabrik elektrischer Kabel, Stahl- und Kupferwerke A.G. Wien X, Gudrunstraße 11	X
Frauenthal Porzellanfabrik Figer & Co. Wien XVII, Bergsteiggasse 36–38	III
Gebauer & Griller Wien IX, Borschkegasse 4	V
Grohs Rudolf Arbeiterschutzkleidung Wien XII, Rauchgasse 1	IV
Haefely Emil & Cie A.G., Basel Generalvertretung für Österreich: Ing. Karl Wrba, Wien III, Weyrgasse 6	V
Hering A. Aktiengesellschaft, Nürnberg Vertretung für Österreich: Ing. Hubert Völkerer Wien XVII, Wichtelgasse 55	IV

	Seite
Hermo Elektrofabrik	
Molikowitsch & Sohn KG.	
Wien III, Weyrgasse 6	V
Impregna, Holzimprägnierungsges. m. b. H.	
Wien VII, Museumstraße 3	II
Mercedes-Benz	
Zentralbüro	
Wien I, Kärntnerring 15	IX
Micafil A. G.	
Zürich (Schweiz)	
In Österreich Ing. Karl Bitz GmbH, Wien I,	
Johannesgasse 14	
Vorarlberg, Salzburg und Tirol	
Ing. Emil Schmidt, Bregenz, Römerstraße 8	VI
Minerva, Wissenschaftliche Buchhandlung	
Gesellschaft m. b. H.	
Wien I, Mölkerbastei 5 — Schottenbastei 2	IV
OKA Oberösterreichische Kraftwerke	
Aktiengesellschaft	
Linz/Donau, Bahnhofstraße 6	X
Petri Gustav & Co.	
Wien I, Hegelgasse 13	II
Reimer & Seidel, Elektrizitätszählerfabrik	
Wien XVIII, Riglergasse 4	III
Uher & Co.	
Wien XIX, Mooslackengasse 17	VII
Wagner-Biró Aktiengesellschaft	
Wien V, Margaretenstraße 70	Titelseite
Wiegel Richard	
Wien IV, Paniglgasse 2	II
Wolf Dipl.-Ing. Walter	
Graz, Kaiserfeldgasse 22	VIII
Zanker Hermann K. G., Tübingen	
Generalvertretung:	
Ing. Ferdinand Kruntorad OHG	
Wien IV, Schelleingasse 26	VIII
Zimmermann Richard G. m. b. H.	
Wien I, Franz-Josefs-Kai 17	II

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

Für die Redaktion bestimmte Zuschriften und Manuskripte sind an die Schriftleitung, Wien IV, Brahmplatz 3, Besprechungsexemplare und Zeitschriften an Springer-Verlag, Wien I, Mölkerbastei 5, zu richten.

Aufnahmebedingungen: Die Manuskripte sollen in klarer Ausdrucksweise und unter Hinweglassung jedes überflüssigen Ballastes abgefaßt sein. An Abbildungen ist nur das sachlich Notwendige zu bringen. Die Vorlagen für Abbildungen sind auf besonderen Blättern erwünscht. Von Photographien werden Hochglanzkopien erbeten; Strichabbildungen können entweder in Reinzeichnung (Beschriftung nur in Bleistift ausführen) oder in klaren, verständlichen Handskizzen bestehen. Die Beschriftung und nötigenfalls die Reinzeichnung nimmt der Verlag vor.

Der Verlag behält sich das ausschließliche Recht der Vervielfältigung und Verbreitung der zum Abdruck gelangenden Beiträge sowie ihre Verwendung für fremdsprachige Ausgaben vor.

Den Verfassern von Originalbeiträgen und Berichten werden 50 Sonderabdrücke ihrer Arbeit kostenlos geliefert. Sie können weitere Sonderdrucke, und zwar bis zu 150 Exemplaren, gegen Berechnung beziehen.

Bezugsbedingungen: Der Bezugspreis der Zeitschrift beträgt jährlich DM 31.—, sfr. 31.70, Dollar 7.40, in Österreich S 184.—, zuzüglich Versandgebühren. Abonnements können bei jeder Buchhandlung des In- und Auslandes, für die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin auch beim Springer-Verlag, Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3, aufgegeben werden. Abonnements, deren Abbestellung nicht spätestens 14 Tage vor Ablauf des Halbjahres erfolgt, gelten als erneuert. Einzelhefte können nur, soweit Vorrat vorhanden ist, abgegeben werden. Jährlich erscheinen 12 Hefte.

Anzeigenaufträge werden vom Verlag entgegengenommen. Anzeigen-Generalvertretung für die Bundesrepublik Deutschland und Westberlin: Springer-Verlag, Berlin-Wilmersdorf, Heidelberger Platz 3.

Springer-Verlag, Wien I, Mölkerbastei 5

Fernsprecher: 63 96 14 Δ

Telegrammadresse: Springerbuch

Österreichische Zeitschrift für Elektrizitätswirtschaft

13. Jahrgang

Wien, Januar 1960

Heft 1

Statistische Beurteilung der Häufigkeit und Größe induktiver Beeinflussungen von Fernmelde-Leitungen durch Hochspannungsleitungen

Von Dr. techn. WILHELM ERBACHER, Studienabteilung für Energieübertragung, Verbundgesellschaft, Wien

Mit 19 Textabbildungen

DK 621.395.823

1. Voraussetzungen und Zweck der Untersuchung

Bei der Beurteilung unzulässiger induktiver Beeinflussungen von FM-Leitungen durch Hochspannungsleitungen wird auf Grund der internationalen Gepflogenheiten der kritischste Fall herangezogen, d. h. der Kurzschlußrechnung wird zugrunde gelegt, daß sämtliche in dem betrachteten Hochspannungsnetz installierten Maschinen gleichzeitig und konphas einspeisen, alle Übertragungseinrichtungen, Leitungen, Transformatoren und dergleichen in Betrieb stehen und des weiteren ein Fehler an einer in Relation zu der Näherungsstrecke ungünstigsten Stelle auftritt. Um jedoch zu berücksichtigen, daß die Gleichzeitigkeit der gerade erwähnten Annahmen in praxi nicht gegeben ist, wurden die zulässigen Spannungen entsprechend höher angesetzt. Im Rahmen des Österreichischen Technischen Komitees für Beeinflussungsfragen¹⁾ kam man jedoch zur Einsicht, daß es richtiger sei, jene Grenzspannungen festzulegen, die tatsächlich noch als zulässig zu bezeichnen sind und statt dessen den errechneten maximalen Fehlerstrom, für den somit die gleichen Grundlagen gelten wie oben erwähnt, mit einem Reduktionsfaktor, dem sogenannten Stromreduktionsfaktor, zu multiplizieren, der auf Grund statistischer Untersuchungen zu ermitteln ist und der Wahrscheinlichkeit des zugrunde gelegten Fehlers Rechnung trägt.

Da glücklicherweise in den Hochspannungsnetzen der Elektrizitätsversorgungsunternehmen die Häufigkeit von Fehlern nicht allzu groß ist, bietet die Praxis kaum die Möglichkeit, statistisches Material zu sammeln, das die notwendige Mindestanzahl von Einzelereignissen umfaßt. Um dennoch eine sachlich begründete Feststellung über die Größe des Stromreduktionsfaktors machen zu können, wird im folgenden der Versuch unternommen, an Hand eines konkreten Hochspannungsnetzes rein rechnerisch die Häufigkeit von Kurzschlußfällen zu ermitteln. Es wird hierbei der Fall des einpoligen Erdkurzschlusses bei starr geerdetem Netz untersucht, da dies, starre Sternpunktterdung vorausgesetzt, der häufigere Fehlerfall ist und sich die Möglichkeit bietet, dann gewisse Rückschlüsse auf die Häufigkeit von Doppelerdschlüssen zu machen.

¹⁾ Eine seit 8. März 1957 bestehende Arbeitsgemeinschaft der Österreichischen Bundesbahnen, der Österreichischen Postverwaltung und des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs.

2. Prinzipielle Überlegungen

Der grundlegende Gedanke möge an Hand einer einfachen Netzkonfiguration gemäß Abb. 1 erläutert werden. Betrachtet werde eine zweiseitig gespeiste, 150 km lange Freileitung. In Abb. 2 ist der Verlauf des einpoligen Kurzschlußstromes in Abhängigkeit vom Fehlerort wiedergegeben. Es handelt sich hierbei um die Angabe des homopolaren Fehlerstromes, der somit längs der Leitungstrasse im Erdreich und Erdseil fließt. Der Strom J_I ist jener Anteil, der von der Station I, also von links, über die Leitung zur Fehlerstelle zufließt. Von dort fließt er wieder über Erdreich und Erdseil zur Station I zurück. Analog ist der Strom J_{II} der Anteil, der von der Station II, also von rechts, zufließt. Betrachtet man eine Näherungsstrecke, die in Abb. 2 unter der Abszisse durch die Strecke $P-Q$ wiedergegeben ist,

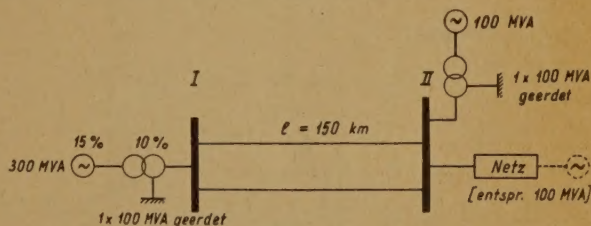


Abb. 1. Netzkonfiguration

so wird bei einem Fehler in P von der Station I ein Strom zufließen, der durch die Ordinate des Punktes P_1 festgelegt ist, und von der Station II ein Strom, entsprechend der Ordinate des Punktes P_2 . Der erstgenannte Strom fällt natürlich sofort aus, da er ja, von der Station I kommend, die Näherungsstrecke $P-Q$ nicht induktiv beeinflussen kann; es bleibt somit für eine induktive Beeinflussung lediglich der von der Station II kommende Anteil.

Gleichartige Überlegungen kann man auch bezüglich eines angenommenen Fehlers in Q machen. Hier wäre der von der Station I zufließende Stromanteil, der durch die Ordinate des Punktes Q_1 festgelegt ist, maßgebend. Zur Beurteilung der kritischen Beeinflussung sind nunmehr die Ordinaten der Punkte P_2 und Q_1 miteinander zu vergleichen. Der größere Ordinatenwert ergibt den kritischen beeinflussenden Strom. Im vorliegenden Fall jener des Punktes P_2 . Bei einer über ihre Länge gleichartig ausgeführten Hochspannungsleitung besitzt jeder Mast die gleiche Wahrscheinlichkeit für einen einpoligen

Erdschluß vom Leiterseil nach dem Mastgestänge und im großen und ganzen ist für jeden Punkt der Leitung, im Hinblick auf Seilriß, die gleiche Wahrscheinlichkeit einer Erdberührung gegeben. Sieht man von der Unterscheidung zwischen Maststandort und Spannungsfeld ab, so

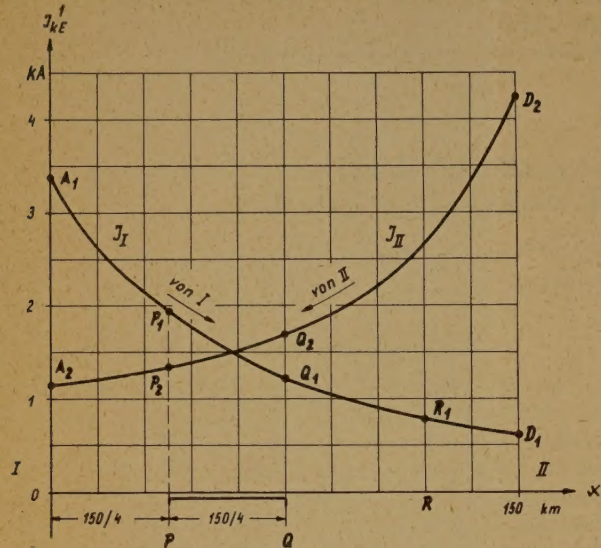


Abb. 2. Größe des einpoligen Kurzschlußstromes
 J_{KE}^1 ist der auf der Leitungstrasse im Erdreich und Erdseil fließende homopolare Fehlerstrom
 x ... Entfernung des Fehlers von A

kann mit hinreichender Berechtigung jedem Punkt der Leitung die gleiche Wahrscheinlichkeit für einen einpoligen Erdschluß zugeschrieben werden. Das Diagramm in Abb. 2 gestattet die hierbei auftretende Fehlerstromgröße zu ermitteln. So wäre z. B. bei einem

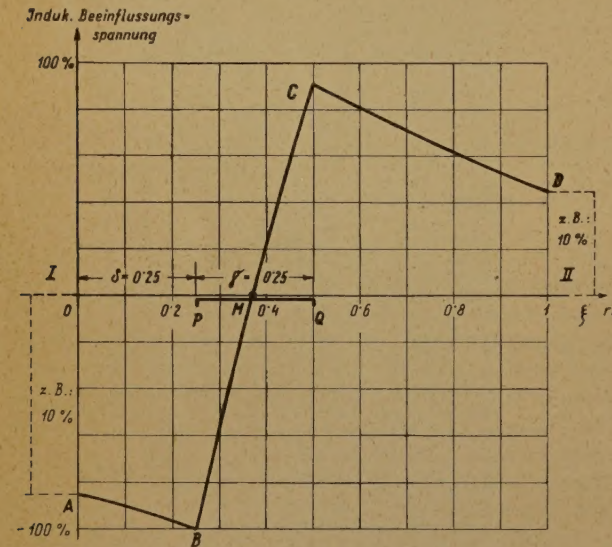


Abb. 3. Induktive Beeinflussungsspannung

Fehler in Punkt R der für die Beeinflussungsstrecke P—Q maßgebende induzierende Strom durch die Ordinate des Punktes R_1 festgelegt. Führt man diese graphische Ermittlung für die ganze Leitungsstrecke durch und berücksichtigt man des weiteren, daß bei einem Fehler, der sich innerhalb der Punkte P und Q befindet, die von der Station I bzw. II zufließenden Stromanteile entgegenwirken und es somit sogar einen Punkt

geben muß, für den die induktive Beeinflussung der betrachteten Fernmeldenäherung Null ist, so ergibt sich das in Abb. 3 wiedergegebene Diagramm. Dort ist die jeweilige induktive Beeinflussungsspannung, bezogen auf den kritischen Fall (Punkt P in Abb. 2), auf der Ordinate und der relative Fehlerabstand auf der Abszisse aufgetragen, wobei unter relativer Fehlerabstand das Verhältnis tatsächlicher Fehlerabstand zur Leitungslänge verstanden wird. Es fällt auf, daß das Ergebnis durch einen Polygonzug von drei Kurvenstücken dargestellt wird.

Das Stück von A bis B gibt die Verhältnisse bei Fehlern von der Station I bis zum Beginn der Näherung (P) wieder. Maßgebend ist hier, wie man bei einem Vergleich mit Abb. 2 erkennen kann, der aus der Station II zufließende Stromanteil gemäß dem Kurvenstück $A_2 P_2$ der Kurve J_{II} . Das Kurvenstück BC in Abb. 3 gibt die Größe der induktiven Beeinflussung bei Fehlern innerhalb der Beeinflussungsstrecke P—Q wieder. Wir finden einen Punkt M, bei dem sich die beiden Anteile der

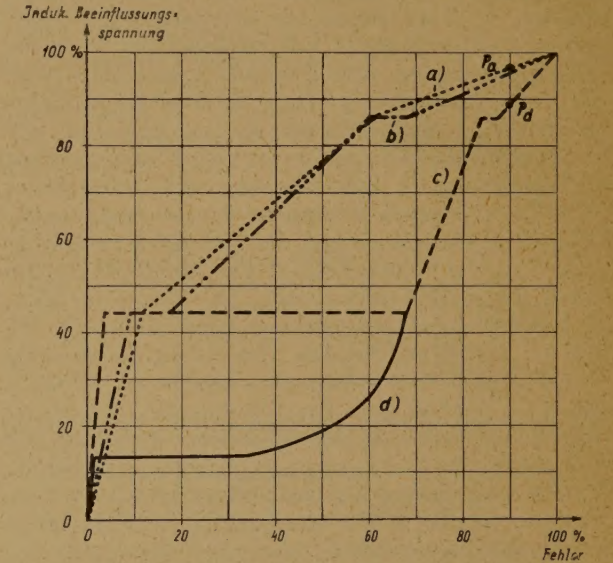


Abb. 4. Häufigkeitsverteilung
 a) die Leitung allein 0 100 0%
 b) die Leitung mit Zuschl. für Schaltstat. bzw. Netz 10 100 10%
 c) die Leitung mit Zuschl. für Schaltstat. bzw. Netz 10 100 200%
 d) die Leitung mit Zuschl. für Schaltstat. bzw. Netz 10 100 200%
 fallend
 (150 km Doppelttg.)

Beeinflussungsspannungen aufheben und somit in Summe Null ergeben. Das Kurvenstück CD schließlich entspricht Fehlern zwischen dem Ende der Näherungsstrecke (Q) und der Station II; es entspricht dem Kurvenstück $Q_1 D_1$ in Abb. 2. Durch den eben geschilderten Kurvenzug A, B, C, D ist die Auswirkung von Fehlern auf der betrachteten Leitung wiedergegeben. Es ist jedoch zu beachten, daß diese Leitung in den meisten Fällen Bestandteil eines Hochspannungsnetzes ist und natürlich im gleichen Maße die Wahrscheinlichkeit besteht, daß ein einpoliger Erdschluß in diesem Netz irgendwo außerhalb der betrachteten Leitung auftreten kann. Man muß dann entweder den Verlauf des einpoligen Kurzschlußstromes für die betrachtete Leitungsstrecke auch auf jene Fälle erweitern, bei denen der Fehler außerhalb der Leitung liegt, oder man begnügt sich mit einem Ausscheidungsverfahren, in dem man feststellt, daß die Beeinflussungsspannungen, die bei

Fehlern, die links von der Station I liegen, auftreten können, nicht größer sein können als der Wert, der durch die Ordinate des Punktes A in Abb. 3 festgelegt ist und schließt dementsprechend ein Rechteck an den Kurvenzug an, wie dies in Abb. 3 geschehen ist. Dort wurde angenommen, daß ein weiteres Netz ja nicht vorhanden ist, daß die Wahrscheinlichkeit eines einpoligen Fehlers in der Station I so groß sei, wie die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler längs der Leitung auf einem Abschnitt der Länge von 10% der gesamten Leitung.

Um die Häufigkeitsverteilung beurteilen zu können, muß der Kurvenzug gemäß Abb. 3 geordnet aufgetragen werden. Dies geschah in Abb. 4. Die Kurve a) stellt den geordneten Verlauf der relativen Beeinflussungsspannung für den Fall dar, daß man nur Fehler auf der Leitung betrachtet. Sieht man für Fehler in den Stationen

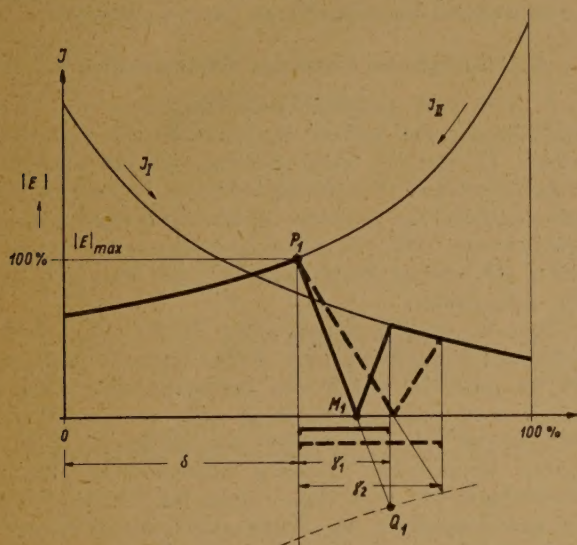


Abb. 5. Einfluß der Länge der Näherung

nen I und II eine gewisse Wahrscheinlichkeit vor, so erhält man die Kurve b), bei der die Wahrscheinlichkeit für einen Fehler in den Stationen gleichgesetzt wurde jener für einen Fehler auf 10% der Leitungslänge. Nimmt man schließlich an, daß in der Station II noch ein größeres Netz ansteht und die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers in diesem Netz jener gleichzusetzen ist, die 200% der betrachteten Leitungslänge entspräche, so bekommt man die Kurve c). Berücksichtigt man schließlich noch, daß bei einem Hinauswandern der Fehlerstelle in das eben genannte anschließende Netz der induzierende Fehlerstrom ja noch zusätzlich kleiner wird, so bekommt man das Kurvenbild d).

Was sagen nun die eben erhaltenen Kurven aus: Die Wahrscheinlichkeit, daß bei Kurve a) eine Beeinflussungsspannung auftritt, die kleiner oder gleich 97% der errechneten ungünstigsten (mit 100% eingesetzten) Beeinflussungsspannung ist, beträgt 90% (P_a), demnach ist die Wahrscheinlichkeit für eine Spannung von größer als 97% nur 10%. Berücksichtigt man noch den Einfluß des angeschlossenen Netzes [Fall d)], so sinkt der Wert von 97% auf 89% (P_d). Man erkennt somit sofort den Einfluß eines größeren Netzes: die Wahrscheinlichkeit, daß die errechnete ungünstigste Beeinflussungsspannung auftreten kann, geht erheblich zurück und des weiteren erkennt man, daß bei der eben ange-

stellten Überlegung das untere Kurvenstück der Kurve d) keine Rolle spielte, es also gleichgültig war, ob man den Fall c) oder d) zugrunde legt. Die Wahrscheinlichkeit, daß Beeinflussungsspannungen über 97% bzw. 89% des errechneten ungünstigsten Wertes liegen, be-

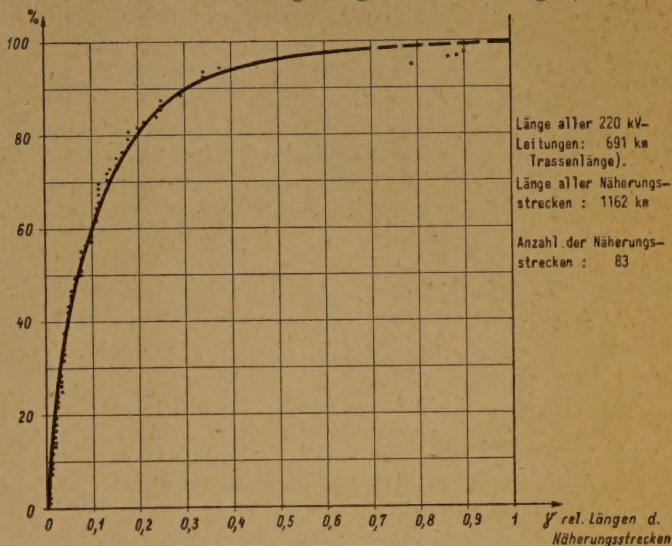


Abb. 6. Häufigkeitsverteilung der relativen Längen der Näherungsstrecken im österreichischen 220 kV-Netz

Länge aller 220 kV-Leitungen 1 162 km
Länge aller Näherungsstrecken 691 km (Trassenlänge)
Anzahl der Näherungsstrecken 83

trägt, wie angenommen, 10%, somit beispielsweise bei fünf einpoligen Erdschlüssen im Jahr bestünde die Wahrscheinlichkeit, daß alle zwei Jahre ein Fehler eintritt, bei dem die Beeinflussungsspannung über den erwähnten Werten von 97% bzw. 89% liegt.

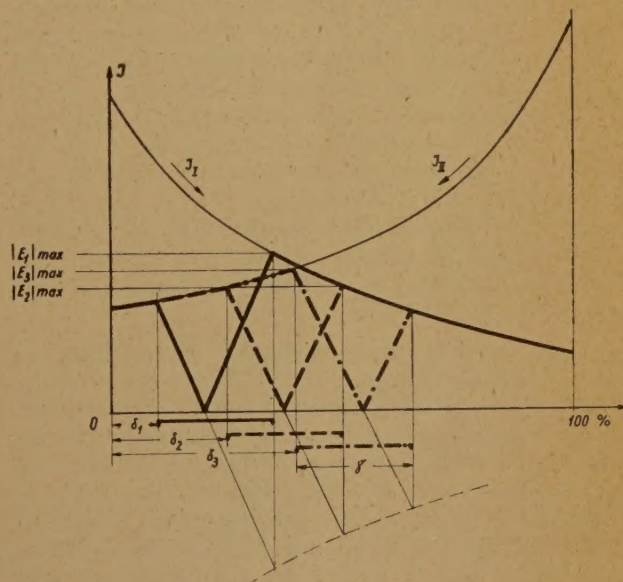


Abb. 7. Einfluß der Lage der Näherungsstrecke

3. Einfluß der Länge und Lage der Beeinflussungsstrecke sowie des Kurzschlußstromverlaufes auf die Häufigkeitsverteilung

Um im folgenden an Hand eines konkreten Netzes die gewünschte statistische Untersuchung anstellen zu können, ist es noch notwendig, sich über die oben genannten elementaren Zusammenhänge zu informieren.

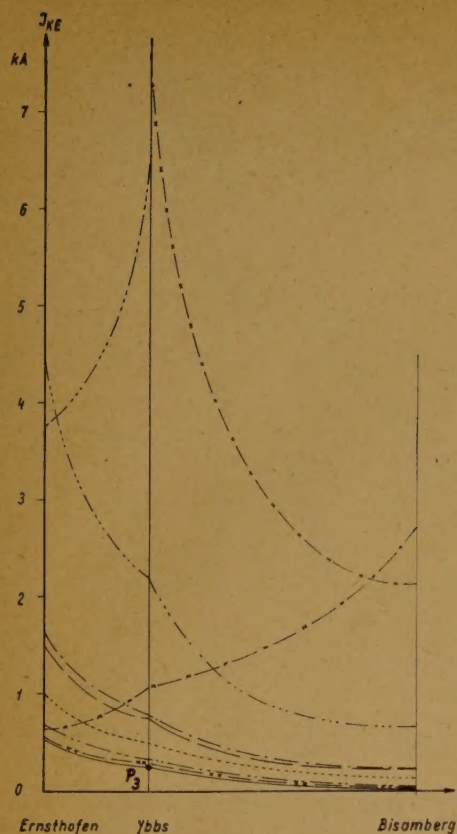


Abb. 10. Verlauf der einpoligen Kurzschlußströme in Abhängigkeit vom Fehlerort

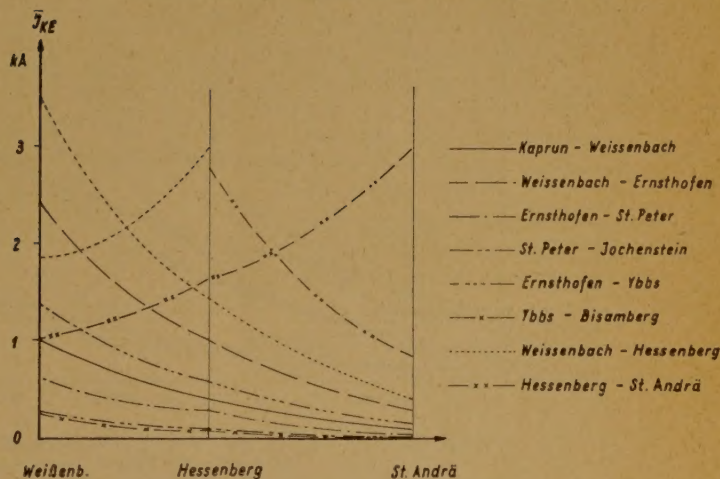


Abb. 11. Verlauf der einpoligen Kurzschlußströme in Abhängigkeit vom Fehlerort

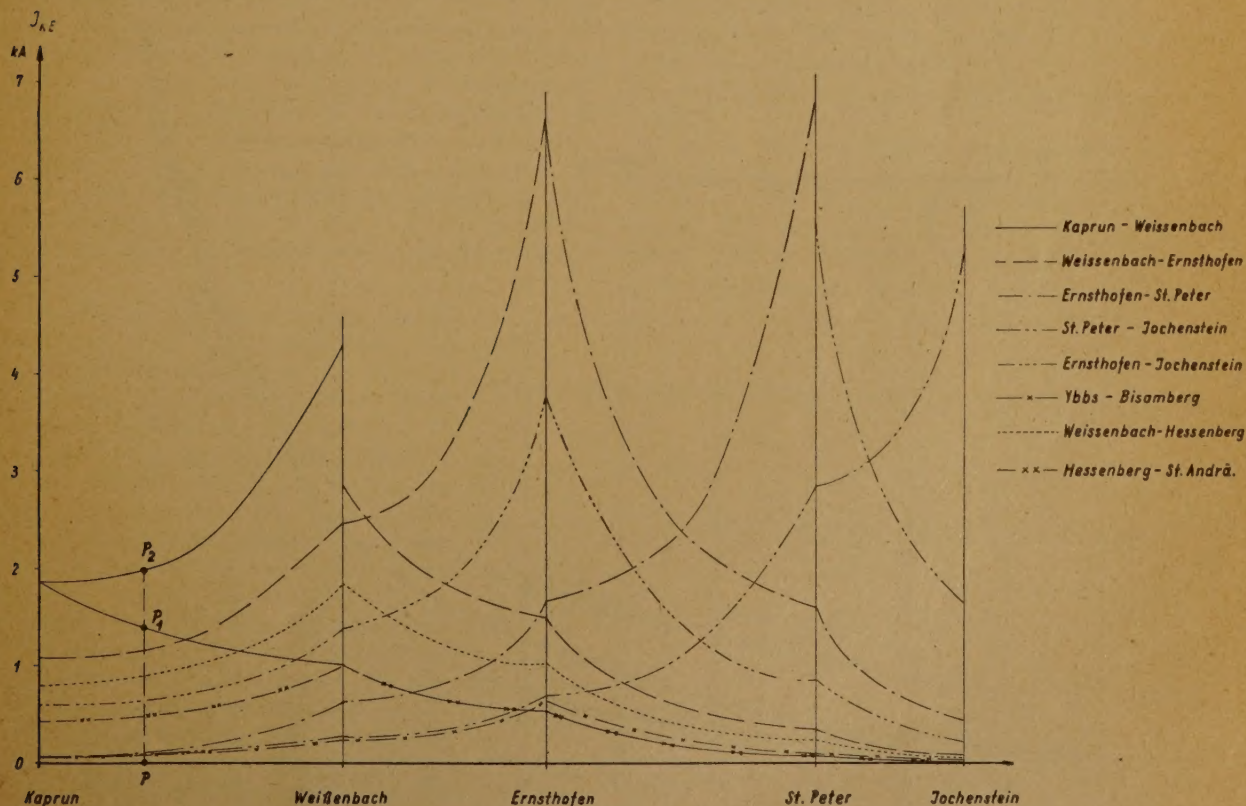


Abb. 12. Verlauf der einpoligen Kurzschlußströme in Abhängigkeit vom Fehlerort

troffen werden, da über die ausländischen Netze nicht die notwendigen detaillierten Unterlagen zur Verfügung standen. Die Berechtigung zu dieser Annahme ist gegeben, da hiedurch kritischere Ergebnisse erhalten werden als bei Berücksichtigung der Möglichkeit eines Fehlers in den ausländischen Netzen. In den Abb. 10, 11 und 12 sind nunmehr in analoger Weise wie in Abb. 2 die einpoligen Kurzschlußströme in Abhängigkeit vom Fehlerort wiedergegeben. So ist beispielsweise die ausgezogene Linie maßgebend für die Kurzschlußstromanteile auf dem Leitungstück Kaprun-Weissenbach. Tritt ein Fehler in Punkt P (Abb. 12) ein, so würde der durch die Ordinate P_1 gegebene Strom von

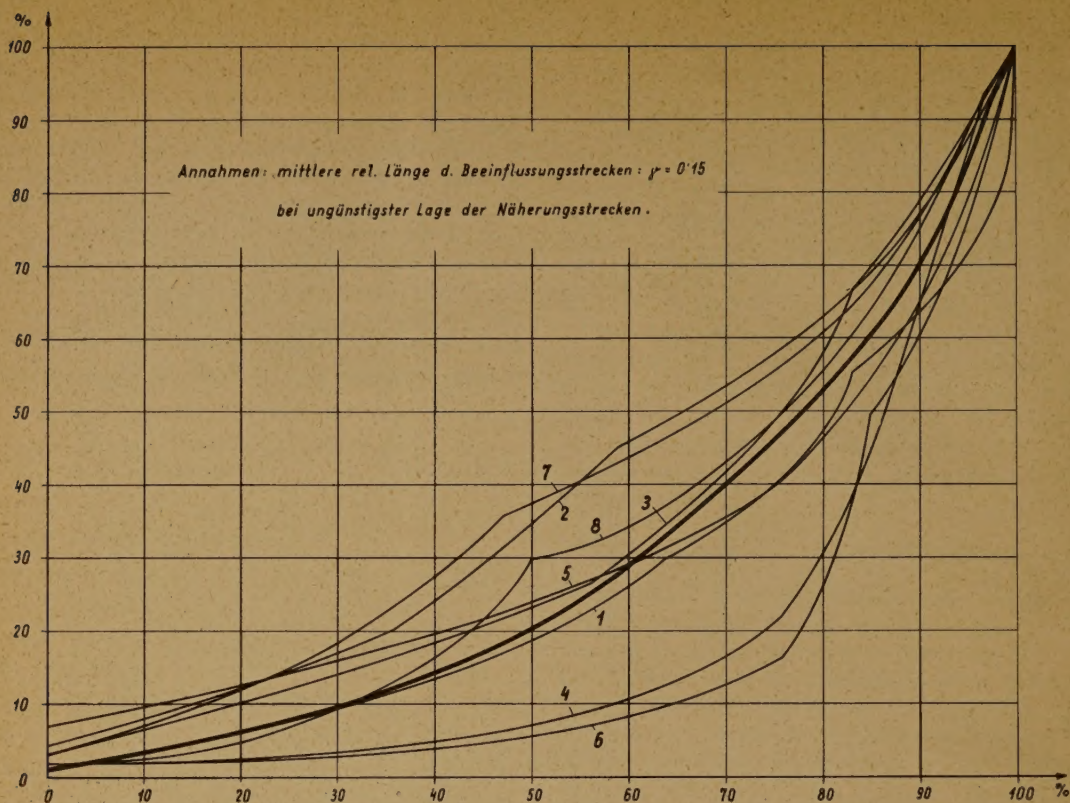


Abb. 13. Häufigkeitsverteilung der induktiven Beeinflussungsspannungen für die 220 kV-Leitungen des österreichischen Verbundnetzes

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 Kaprun—Weissenbach | 5 Ernsthofen—Ybbs |
| 2 Weissenbach—Ernsthofen | 6 Ybbs—Bisamberg |
| 3 Ernsthofen—St. Peter | 7 Weissenbach—Hessenberg |
| 4 St. Peter—Jochenstein | 8 Hessenberg—St. Andrä |

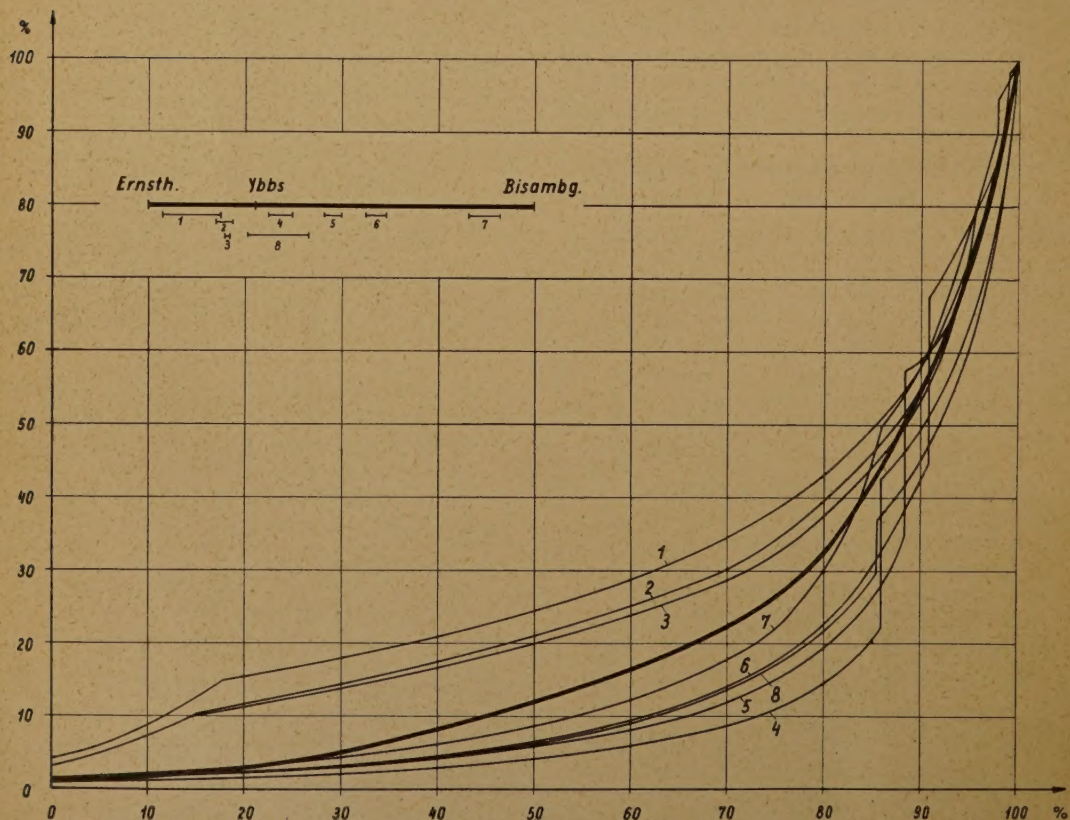


Abb. 14. Häufigkeitsverteilung der induktiven Beeinflussungsspannungen der Nährungsstrecken an der 220 kV-Leitung Ernsthofen—Bisamberg

Kaprun und der durch die Ordinate des Punktes P_2 gegebene Strom von Weißenbach zufließen. Tritt jedoch der Fehler in Ybbs auf, so würde über die Leitungstrecke Kaprun–Weißenbach aus der Richtung Kaprun ein Strom zufließen, der durch die Ordinate des Punktes P_3 (Abb. 10) festgelegt ist. Eine zweite Stromkomponente tritt bei diesem Fehlerfall nicht auf, da ja Kaprun ein Endpunkt des 220 kV-Netzes ist. Geht man

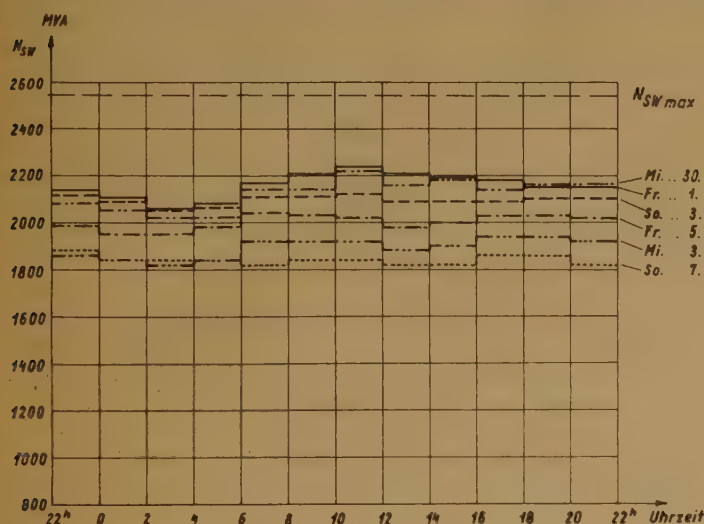


Abb. 15. Zeitliche Verteilung der dreipoligen Sammelschienenkurzschlußleistungen, Sammelschiene St. Peter 220 kV

nun entsprechend der unter Punkt 1 beschriebenen Methode für die einzelnen Leitungsabschnitte des 220 kV-Netzes vor, wobei des weiteren zugrunde gelegt wurde, daß, wie schon erwähnt, die relative Länge der Näherungstrecke 0,15 beträgt und sich diese Näherungstrecke in ungünstigster Lage zur Hochspannungsleitung befindet, so daß also die Wahrscheinlichkeit für den Eintritt des errechneten ungünstigsten Beeinflussungsfalles größer wird, so erhält man die in Abb. 13 wiedergegebene Häufigkeitsverteilung. Dort wurde auch, stark ausgezogen, die über die Kurven 1 bis 8 gemittelte wahrscheinlichste Häufigkeitsverteilungskurve eingezeichnet.

Um den Einfluß der Annahme der ungünstigsten Lage der beeinflussten FM-Strecke herauszustellen, wurde in Abb. 14 für die 220 kV-Leitung Ernsthofen–Ybbs–Bisamberg die Häufigkeitsverteilung für die tatsächlichen Näherungstrecken berechnet und das Ergebnis dieser acht Kurven gemittelt. Es ist in der stark ausgezogenen Kurve wiedergegeben. Vergleicht man diese mittlere Kurve mit der gemittelten Kurve der Abb. 13, so sieht man, daß erstere wesentlich steiler verläuft und kann uns schwer erkennen, daß die Annahmen, die für die Kurven der Abb. 13 getroffen wurden, eine wesentlich größere Wahrscheinlichkeit für das Erreichen des errechneten ungünstigsten Falles ergeben, wie die auf Grund tatsächlicher Näherungen errechnete mittlere Kurve für die Strecke Ernsthofen–Bisamberg.

Bevor auf die Diskussion der nunmehr erhaltenen statistischen Kurven eingegangen wird, soll noch der Einfluß des Werkseinsatzes untersucht werden.

5. Einfluß des zeitlich veränderten Werks- und Netzeinsatzes auf die Größe der Kurzschlußleistung

Die schon eingangs erwähnte Voraussetzung, daß sämtliche im Netz installierten Maschinen, Leitungen, Transformatoren usw. gleichzeitig im Einsatz sind, trifft infolge der notwendigen Reservehaltung überhaupt nicht zu; also selbst bei Höchstlast des Netzes ist die Voraussetzung nicht erfüllt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, daß bei Schwachlastbetrieb (Sonntag, Feiertag und Nachtbetrieb) eine weitere Reduktion des Einsatzes an Maschinen und Übertragungseinrichtungen eintritt. Im folgenden soll untersucht werden, wie sich diese Verhältnisse im österreichischen Verbundnetz auswirken. An Hand der Tagesbelastungskurven des österreichischen Verbundnetzes wurden nachfolgende Untersuchungen gemacht:

Es wurde der Verlauf der am Netz befindlichen Maschinenleistung für je einen Mittwoch, Freitag und Sonntag des Winter- und Sommerhalbjahres erhoben und aus diesen Kurven in bekannter Weise ein Jahresverlauf errechnet. In Abb. 15 ist der auf Grund der gegebenen Einsatzleistung ermittelte Verlauf der Sammelschienenkurzschlußleistung von St. Peter 220 kV aufgetragen. Es ist bemerkenswert, daß diese nach den bekannten Regeln errechnete maximale Stoßkurzschlußwechselstromleistung (N_{SWmax}) überhaupt nicht erreicht wird, sondern daß der im betrachteten Jahr erreichte tatsächliche Höchstwert bei 89% lag. In Abb. 16 erfolgt die analoge Darstellung für die 220 kV-Sammelschiene Kaprun.

Ordnet man die Kurven der Sammelschienenkurzschlußleistung und betrachtet man den Ablauf eines Jahres, so erhält man für das 220 kV-Netz die Kurven gemäß Abb. 17 und für das 110 kV-Netz die Kurven gemäß Abb. 18. In beiden Darstellungen ist auch noch stark ausgezogen eine gemittelte Kurve eingetragen. Die

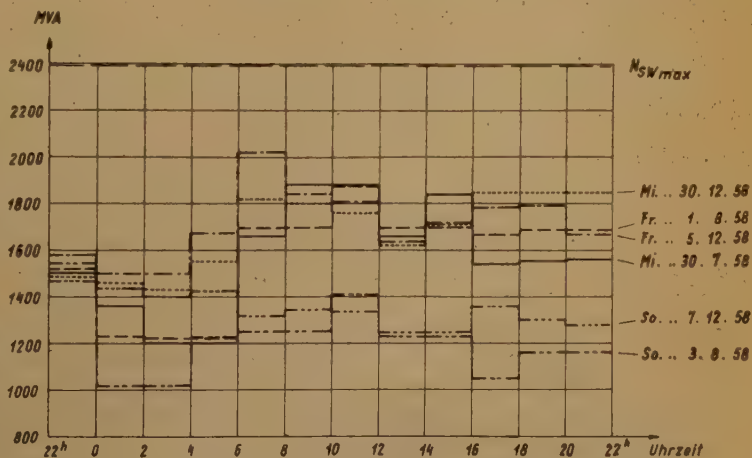


Abb. 16. Zeitliche Verteilung der dreipoligen Sammelschienenkurzschlußleistungen, Sammelschiene Kaprun 220 kV

so erhaltenen Kurven beziehen sich auf den Verlauf der dreipoligen symmetrischen Kurzschlußleistung. In der vorliegenden Untersuchung sollen jedoch die Verhältnisse beim einpoligen Kurzschluß behandelt werden. Um daher aus den gegebenen Kurven auf die Häufigkeitsverteilung des einpoligen Kurzschlußstromes schließen

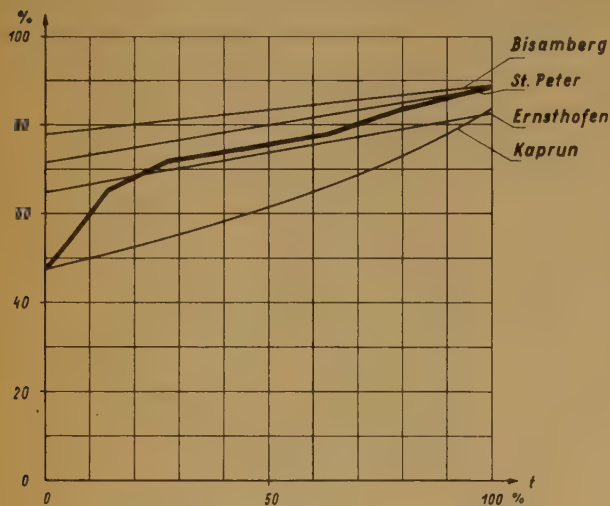


Abb. 17. Häufigkeitsverteilung des zeitlichen Verlaufes der dreipoligen Sammelschienenkurzschlußleistungen. Sammelschienen 220 kV

ben zu können, muß berücksichtigt werden, daß der Verlauf der dreipoligen Kurzschlußleistung ein Maß für die Veränderung der wirksamen Mitimpedanz darstellt. Nachdem jedoch der einpolige Kurzschlußstrom dem Kehrwert der Summe aus Mit-, Gegen- und Nullimpedanz proportional ist, was mit genügender Annäherung

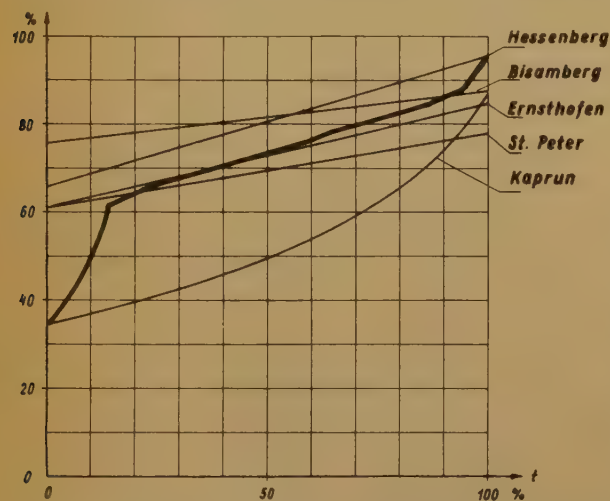


Abb. 18. Häufigkeitsverteilung des zeitlichen Verlaufes der dreipoligen Sammelschienenkurzschlußleistungen. Sammelschienen 110 kV

gleichgesetzt werden kann der doppelten Mitimpedanz plus Nullimpedanz, so kann man bei Kenntnis dieser Impedanzen für jede in Betracht kommende Sammelschiene die Häufigkeitsverteilung des zeitlichen Verlaufes der einpoligen Sammelschienenkurzschlußleistungen oder der einpoligen Kurzschlußströme ermitteln. Dabei wurde die hinreichend genaue Annahme getroffen, daß sich, über das Betriebsjahr betrachtet, die

Stellen der Sternpunktserdung nicht verändern, somit im wesentlichen die Nullimpedanz konstant bleibt. Dies ist für das 220 kV-Netz in Abb. 19 geschehen. Aus der dort ebenfalls eingezeichneten mittleren Kurve läßt sich erkennen, daß der im normalen Betrieb auftretende einpolige Kurzschlußstrom maximal 95% des errechneten Wertes beträgt und in Folge auf einen Wert von mindestens 72% absinkt.

6. Weitere Einflüsse auf die Größe des Kurzschlußstromes durch die Netzbelastung und die unterschiedliche Größe und Lage der Speisespannungen

Die Berechnung oder Messung der Kurzschlußströme am Netzmodell wird ohne Berücksichtigung der Netzbelastung durchgeführt. Des weiteren wird angenommen, daß die speisenden Polradspannungen konphasen seien. Beide Annahmen wirken im Sinne einer Vergrößerung des Kurzschlußstromes. Es läßt sich jedoch

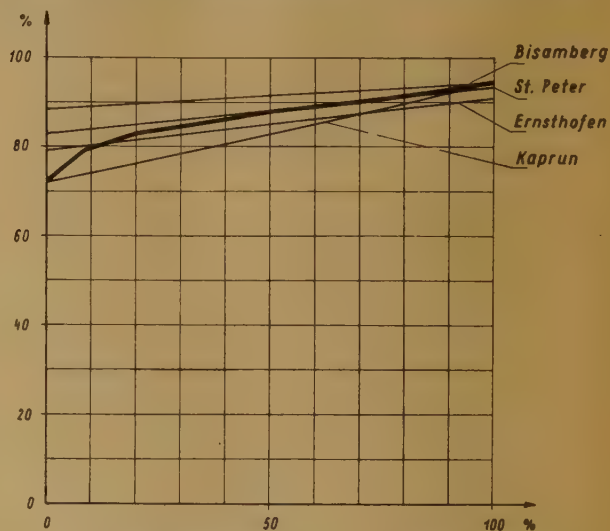


Abb. 19. Häufigkeitsverteilung des zeitlichen Verlaufes der einpoligen Sammelschienenkurzschlußleistungen. Sammelschienen 220 kV

mit hinreichender Genauigkeit ermitteln, um wieviel hiedurch der gemessene bzw. errechnete Kurzschlußstrom größer war. So sei z. B. auf eine Arbeit von GRÜNEWALD in der ETZ 1935²⁾ verwiesen, in der festgestellt wird, daß man die Netzbelastung dadurch berücksichtigen kann, daß man die ohne Belastung errechneten Kurzschlußströme mit einem Faktor von 0,8 bis 0,25 multiplizieren kann.

In dem Buch „Die Kurzschlußvorgänge“ von SCHNESSL³⁾ wird festgestellt, daß die genannten Reduktionsfaktoren etwa bei 0,9 bis 0,7 liegen. Es scheint somit berechtigt, für das österreichische 220 kV-Netz auf Grund der eben erwähnten Erscheinungen einen Reduktionsfaktor von 0,9 in Ansatz zu bringen.

7. Zusammenfassung und Ergebnis

Wie in der vorliegenden Untersuchung näher ausgeführt, kann man den Stromreduktionsfaktor für den ein-

²⁾ Die Berechnung dreipoliger Dauerkurzschlüsse in verbundgespeisten Netzen bei Berücksichtigung der Vorbelastungen. Von Dr. Ing. H. Grünewald, Berlin. ETZ 1935, Heft 2, Seite 33.

³⁾ Die Kurzschlußvorgänge. Von Obering. F. Schnessl. VEB-Verlag Technik, Berlin, 1959.

poligen Kurzschlußstrom auf Grund statistischer Untersuchungen als Produkt dreier Grundfaktoren auffassen. Der erste Faktor berücksichtigt den Umstand, daß der Fehler mit gleicher Wahrscheinlichkeit über das ganze Netz verteilt auftreten kann, somit die Annahme, daß er an kritischster Stelle bezüglich der betrachteten Näherung auftritt, einen Extremfall darstellt. Bei gewissenhafter Berücksichtigung aller hiebei wirksamen Faktoren kann man diesen Reduktionsfaktor für das österreichische 220 kV-Netz mit 0,7 einsetzen. Dies geht aus Abb. 13 hervor, wenn man 90% der möglichen Fehler berücksichtigt.

Der zweite Grundfaktor wird erhalten, wenn man den zeitlichen Verlauf der Werkseinsatzleistung berücksichtigt. Man erhält für ihn gemäß Abb. 19 einen Wert von 0,93, wieder unter Berücksichtigung von 90% der totalen Betriebszeit.

Schließlich berücksichtigt der dritte Grundfaktor den Einfluß der Netzbelastung. Er kann auf Grund von Zahlenangaben in der Fachliteratur vorsichtig geschätzt für das österreichische 220 kV-Netz mit 0,9 eingesetzt werden.

Man erhält demnach für den Stromreduktionsfaktor als Produkt von $0,7 \times 0,93 \times 0,9 = 0,585$. Es scheint demnach, wenn man entsprechende Vorsicht walten läßt, berechtigt, allgemein für das derzeit in Betrieb befindliche österreichische 220 kV-Netz einen Stromreduktionsfaktor von 0,6 in Ansatz zu bringen. Hiebei sind konkrete günstiger gelagerte Fälle nicht berücksichtigt, wie

dies beispielsweise an Hand der Kurven der Abb. 14 in Vergleich mit der Mittelkurve der Abb. 13 leicht zu erkennen ist. Die hier ausgewerteten Verhältnisse bezüglich des Stromreduktionsfaktors werden bei größer werdendem Netz auf jeden Fall tendenzmäßig günstiger, d. h. sie verändern sich so, daß der Stromreduktionsfaktor unter Zugrundelegung sonst gleichartiger Voraussetzungen kleiner würde. Dasselbe gilt auch, wenn man den Einfluß galvanisch durchverbundener Nachbarnetze bezüglich der Wahrscheinlichkeit eines einpoligen Erdschlusses noch berücksichtigen würde.

Ähnliche Überlegungen müßten zur Ermittlung des Stromreduktionsfaktors für den zweipoligen Erdschluß angestellt werden. Es ist ohne Schwierigkeit einzusehen, daß dieser Reduktionsfaktor auf jeden Fall kleiner als der eben festgestellte für den einpoligen Kurzschluß sein muß, da ja beim zweipoligen Erdschluß die Lage der beiden Erdschlußpunkte eine Rolle spielt. Im allgemeinen erkennt man aus der Betriebspraxis großer Netze, daß diese beiden Erdschlußpunkte mehr oder weniger diametral im Netz liegen, wodurch sich eine relativ lange Leiter-Erdschleife ergibt (große Nullimpedanz) und daher die Wahrscheinlichkeit für relativ kleine Doppelerdschlußströme groß ist.

Aber selbst, wenn man diese Tatsache nicht berücksichtigt würde, müßte man annehmen, daß die beiden Erdschlußpunkte voneinander unabhängig sind, wodurch eine wesentliche Verminderung des Stromreduktionsfaktors eintritt.

Über die Berechnung der Kupferverluste von Transformatoren¹⁾

Von Dipl.-Ing. HARALD PÖHNL, Waidhofen a. d. Ybbs

Mit 9 Textabbildungen

DK 621.316.017 : 621.314.2.017

I. Einleitung

Die Transformationsverluste bilden einen nicht unwesentlichen Bestandteil der gesamten Übertragungsverluste eines Energieversorgungsunternehmens, weshalb die Betriebsführung bestrebt ist, auch diesen Anteil möglichst genau angeben zu können. Da es sich meist um eine erhebliche Anzahl von Transformatoren mit relativ kleinen Leistungen handelt, wird aus wirtschaftlichen Gründen nur sehr selten auf der Hoch- und Niederspannungsseite eines Transformators eine Meßeinrichtung vorhanden sein. Auch der Belastungsverlauf wird nur in wenigen Fällen so weit bekannt sein, um daraus die Verluste errechnen zu können. Außerdem ist dies mit einem so großen Rechenaufwand verbunden, daß es für die Praxis kaum in Frage kommt. Es stehen demnach außer den bekannten Leerlauf- und Vollastverlusten eines Umspanners nur die in einem bestimmten Zeitabschnitt transformierte Energie und der durchschnittliche Leistungsfaktor zur Verfügung, um den Energieverlust in kWh zu ermitteln. Da die Eisenverluste aus der Betriebszeit leicht zu errechnen sind, braucht die Betriebsführung ein Verfahren, das es gestattet, aus den angegebenen Werten auf einfache

Weise und mit ausreichender Genauigkeit auf die Kupferverluste schließen zu können.

II. Grundlagen

Im Verlaufe der Rechnung wird folgende Bezeichnungsweise verwendet:

- T betrachteter Zeitraum in Stunden,
- \bar{N} Nennleistung des Umspanners in kVA,
- \bar{V} Kupferverluste bei Nennlast in kW,
- E transformierte Energie in kWh,
- W Energieverlust zufolge der Kupferverluste in kWh,
- a Ausnutzungsfaktor des Umspanners, wobei

$$a = \frac{E}{\bar{N} \cdot T \cdot \cos \varphi} \quad (1)$$

Wie allgemein bekannt ist, gilt für die Kupferverluste bei beliebiger Belastung:

$$V : \bar{V} = N^2 : \bar{N}^2 \quad (2)$$

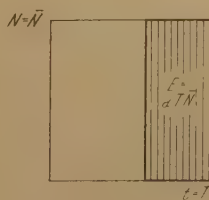


Abb. 1

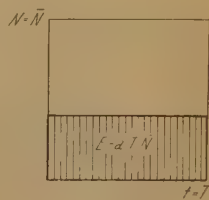


Abb. 2

¹⁾ Nach Fertigstellung der Arbeit wurde ich von Herrn Dr. SAILER (Verbundgesellschaft) auf ähnliche Verfahren aufmerksam gemacht, welche u. a. im eben erschienenen Band II der „Enzyklopädie der Energiewirtschaft“ von MAX WOLF eingehend beschrieben sind.

Unter der Annahme, daß der Umspanner nicht überlastet wird, kann man bei bekanntem a sofort die Grenzen angeben, innerhalb der die tatsächlichen Energieverluste liegen müssen. Den größtmöglichen Wert würde man erhalten, wenn der Umspanner $a \cdot T$ Stunden mit Vollast betrieben worden wäre.

$$W_{\max} = a \cdot T \cdot \bar{V} \quad (3)$$

Ein derartiger Belastungsverlauf ist in der Abb. 1 dargestellt. Der in der Abb. 2 gezeichnete Belastungsverlauf, wobei der Umspanner nur mit einer Leistung von $a \cdot \bar{N}$ kVA in Betrieb gehalten wird, führt zum kleinstmöglichen Wert für W .

$$W_{\min} = a^2 \cdot T \cdot \bar{V} \quad (4)$$

III. Linearer Belastungsanstieg

In den meisten Fällen liegen jedoch nicht so einfache Verhältnisse vor, wie sie eben als Grenzfälle beschrieben wurden. Es dürfte den Gegebenheiten der Überlandversorgung bereits wesentlich näherkommen, wenn man sich die Belastungslinie durch eine Gerade ersetzt denkt. Besonders einfach ist dies für $a = 0,50$, wobei man eine von Null bis \bar{N} ansteigende Linie erhält (Abb. 3). Für höhere Ausnutzungsfaktoren entsprechen zwei Belastungsannahmen der Bedingung, daß der Inhalt der Fläche unter der Belastungslinie der transformierten Energie E entsprechen muß. Sie sind in den Abb. 4 und 5 dargestellt. Die Mindestlast N_{\min} erhält man aus

$$N_{\min} = (2a - 1) \cdot \bar{N}, \quad (5)$$

während die Zeit t_0 aus

$$t_0 = 2(1 - a) \cdot \bar{N} \quad (6)$$

zu errechnen ist.

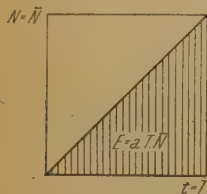


Abb. 3

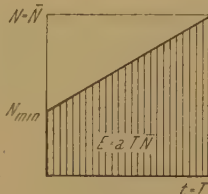


Abb. 4

Für Ausnutzungsfaktoren unter 0,50, welche in der Regel vorherrschen, soll vorausgesetzt werden, daß der Umspanner richtig dimensioniert ist, was nichts anderes bedeutet, als daß die Belastungslinie für $t = T$ bei $N = \bar{N}$ endet. Es ist daher notwendig, eine belastungsfreie Zeit t_1 anzunehmen, um wieder den der Ausnutzung entsprechenden Energiewert zu erhalten. Den Wert für t_1 liefert die Beziehung

$$t_1 = (1 - 2a) \cdot T. \quad (7)$$

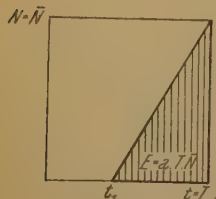


Abb. 5

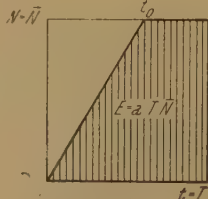


Abb. 6

Die beschriebene Belastungslinie ist in der Abb. 6 dargestellt. Es erscheint notwendig, darauf hinzuweisen, daß es sich bei den verschiedenen beschriebenen Belastungslinien gewissermaßen um „geordnete“ Belastungsdiagramme handelt, bei denen die Belastungen von Null ansteigend der Größe nach aneinandergereiht zu denken sind.

Die Energieverluste in den Wicklungen eines Umspanners werden allgemein durch das Integral

$$W = \bar{V} \int_0^T \left(\frac{N(t)}{\bar{N}} \right)^2 \cdot dt \quad (8)$$

bestimmt. Konkret erhält man:

$a \geq 0,5$ (Belastungsverlauf nach Abb. 4)

$$W = \frac{1}{3} \cdot \bar{V} \cdot T \cdot [(2a - 1) \cdot 2a + 1], \quad (9)$$

$a \geq 0,5$ (Belastungsverlauf nach Abb. 5)

$$W = \frac{1}{3} \cdot \bar{V} \cdot T \cdot (4a - 1), \quad (10)$$

$a \leq 0,5$ (Belastungsverlauf nach Abb. 6)

$$W = \frac{1}{3} \cdot \bar{V} \cdot T \cdot 2a. \quad (11)$$

Für $a = 0,5$ müssen (9), (10) und (11) übereinstimmen. Dies ist der Fall und man erhält

$$W_{0,5} = \frac{1}{3} \cdot \bar{V} \cdot T = \frac{2}{3} \cdot W_{\max} = \frac{4}{3} \cdot W_{\min} \quad (12)$$

Jedoch auch diese Belastungsannahmen entsprechen in vielen Fällen nicht genügend genau den tatsächlichen Verhältnissen. Es kann hier auf die Ortsnetzumspanner in ländlichen Gebieten verwiesen werden, welche mit Rücksicht auf die beim Drusch erforderlichen Leistungen nur geringe Ausnutzungsziffern erreichen. Bei $a = 0,15$ würde man eine belastungslose Zeit von $t_1 = 0,70 \cdot T$ erhalten, was aber nicht der Wirklichkeit entsprechen dürfte.

IV. Nichtlinearer Belastungsanstieg

Um eine möglichst gute Annäherung an die Betriebsverhältnisse der Umspanner zu erreichen, soll die Belastungslinie durch den Ansatz

$$\bar{N}(t) = \bar{N} \cdot \left(\frac{t}{T} \right)^m \quad (13)$$

ersetzt werden. Der Parameter m ist nun so zu bestimmen, daß der Flächeninhalt der Belastungslinie mit der Energie E übereinstimmt. Dies wird dann erreicht, wenn

$$a \cdot T \cdot \bar{N} = T \cdot \bar{N} \int_0^T \left(\frac{t}{T} \right)^m \cdot \frac{dt}{T} = \frac{T \cdot \bar{N}}{(m + 1)}$$

oder

$$m = \frac{1 - a}{a} \quad (14)$$

In der Abb. 7 sind für verschiedene Ausnutzungsfaktoren die zugehörigen Belastungskurven eingezeichnet. Für $a = 0,5$ wird $m = 1$, so daß sich eine Gerade ergibt, welcher Fall bereits beschrieben wurde (12).

Die Verluste sind wieder über das Integral (8) zu errechnen, wobei man

$$W = \bar{V} \cdot T \cdot \int_0^T \left(\frac{t}{T} \right)^{2m} \frac{dt}{T} = \frac{\bar{V} \cdot T}{2m + 1}$$

oder wegen (14)

$$W = \bar{V} \cdot T \cdot \frac{a}{2 - a} \quad (15)$$

erhält.

Der Ansatz (13) liefert, wie die Abb. 7 zeigt, eine Belastungslinie, welche für $a < 0,5$ Netzen mit wenig Grundlast und hohem Spitzenlastanteil entspricht.

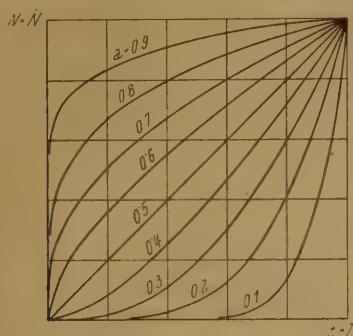


Abb. 7

Um auch Belastungsverhältnissen mit überwiegender Grundlast gerecht zu werden, braucht man in der Abb. 7 lediglich N/\bar{N} mit $1 - t/T$ und t/T mit $1 - N/\bar{N}$ vertauschen und man erhält Belastungslinien der gewünschten Art, welche nunmehr dem Ansatz

$$N/\bar{N} = 1 - (1 - t/T)^{1/m} \quad (16)$$

entsprechen. Die graphische Darstellung von (16) erhält man auf einfache Weise, indem man in der Abb. 7 den Koordinatenursprung von links unten nach rechts oben verlegt denkt, wobei die positive Zeitachse nach unten und die positive Belastungsachse nach links zeigen muß. Der Parameter m kann wieder aus (14) bestimmt werden.

Den Energieverlust errechnet man aus

$$W = \bar{V} \cdot T \int_0^T [1 - (1 - t/T)^{1/m}]^2 \frac{dt}{T}$$

und erhält

$$W = \bar{V} \cdot T \cdot \left(2a - 1 + \frac{1 - a}{1 + a} \right). \quad (17)$$

Für $a < 0,5$ liefert also (15) das Ergebnis für überwiegenden Spitzenanteil, während (17) einem größeren Grundlastanteil entspricht. Für $a > 0,5$ ist es gerade umgekehrt.

In der Abb. 8 sind die Beziehungen (15) und (17) durch jene Kurven dargestellt, welche die schraffierte Fläche einschließen.

Es werden daher die Abminderungsfaktoren für die Bestimmung der Kupferverluste im Bereiche dieser Kurven zu suchen sein, wobei die Werte bei ungewöhnlichen Betriebsverhältnissen natürlich mehr oder weniger streuen werden. Jedenfalls müssen sie aber innerhalb der Kurven W_{\min} und W_{\max} liegen. Die unterbrochene Linie wurde aus den Beziehungen (9) und (11) gewonnen. Es zeigt sich, daß selbst bei bedeutenderen Unterschieden im Belastungsverlauf nur relativ kleinere Unterschiede bei den Kupferverlusten entstehen. Das Verfahren läßt daher eine gute Übereinstimmung mit den tatsächlichen Verhältnissen erwarten.

V. Praktisches Beispiel

Als praktisches Beispiel soll ein 10 MVA-Umspanner mit Eisenverlusten von 21,0 kW und Kupferverlusten von 59,6 kW bei Nennlast untersucht werden. Es werden innerhalb von 4731 Betriebsstunden 18 140 000

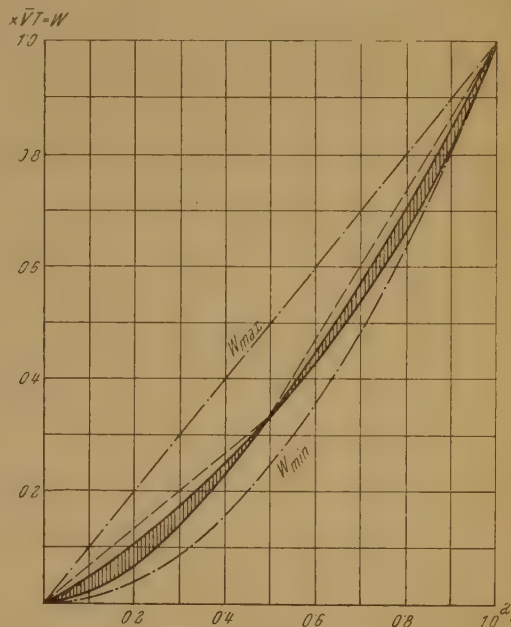


Abb. 8

kWh übertragen. Der durchschnittliche Leistungsfaktor beträgt 0,85. Daraus ergibt sich ein Ausnutzungsfaktor von 45,1% ($a = 0,451$). Die „geordnete“ Belastungslinie ist in Abb. 8 dargestellt.

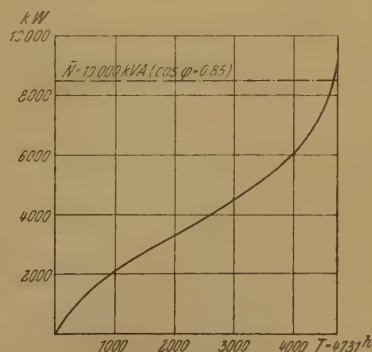


Abb. 9

Bei der stundenweisen Berechnung und Summierung der Verluste erhält man insgesamt 172 390 kWh, woran die Kupferverluste mit 77 890 kWh beteiligt sind. Die Berechnung nach der beschriebenen Methode ergibt bei $a = 0,451$ aus der Abb. 8 einen Abminderungsfaktor von 0,280 bis 0,291.

Unter Berücksichtigung der überwiegenden Grundlast ist mit dem kleineren Wert zu rechnen, so daß man daraus die Kupferverluste mit $W = 4\,731 \cdot 59,6 \cdot 0,28 = 78\,950$ kWh ermitteln kann. Auf die Kupferverluste allein bezogen, beträgt der Fehler weniger als 1,5%, wogegen die Differenz bei den gesamten Umspannerverlusten nur 0,6% ausmacht.

VI. Zusammenfassung

Zur Erfassung der Kupferverluste von Umspannern mit schwankenden Belastungsverhältnissen, wobei nur der Energieumsatz, der Leistungsfaktor und die Umspannerdaten bekannt sind, wurde ein Verfahren beschrieben, welches es gestattet, bei befriedigender Genauigkeit mit geringem Rechenaufwand zum Ziel zu kommen. Aus einem Diagramm kann unmittelbar der Zusammenhang zwischen dem Ausnutzungsfaktor und dem Energieverlust, bezogen auf die Vollastverluste, abgelesen werden, wobei auch eine Differenzierung zwischen überwiegender Grundlast oder Spitzenlast möglich, jedoch nicht notwendig ist.

Zur Entschädigung von Wassernutzungsrechten an öffentlichen Gewässern¹⁾

Von Dr. WALTER JESCH, Salzburg

DK 351.711:351.712.53

Das österreichische Wasserrecht unterscheidet zwischen privaten und öffentlichen Gewässern und betrachtet letztere im Sinne des § 287 ABGB als öffentliches Gut. Die Benützung der öffentlichen Gewässer ist innerhalb der durch das Wasserrechtsgesetz (WRG 1959) gezogenen Schranken jedermann unentgeltlich gestattet (§§ 5, 8 WRG). Von der Ausübung des Gemeingebrauches, dessen Einschränkung oder Entzug durch wasserpolizeiliche Anordnung von den Ausübenden entschädigungslos hingenommen werden muß, unterscheidet sich die behördliche Einräumung von subjektiven öffentlichen Sonderrechten am Allgemeingut. Durch derartige, bestimmten Personen verliehene Sondernutzungen wird die Inanspruchnahme der öffentlichen Gewässer in einer über den Gemeingebrauch hinausgehenden Weise bewilligt. Diese Überschreitungen des Gemeingebrauches können quantitativer oder qualitativer Art sein und werden ganz allgemein als Wasserrechte bezeichnet und in den Wasserbüchern geführt. Aus der Vielzahl an öffentlichen Gewässern möglicher Sondergebrauchsrechte sei hier nur das Recht der Wassernutzung, d. h. der Energiegewinnung durch Ausnutzung der Wasserwelle ohne Verbrauch oder Veränderung ihrer Substanz und seine Entschädigung herausgegriffen und behandelt.

I. Erlöschen der Wasserrechte

Die Erteilung einer wasserrechtlichen Bewilligung zur Nutzung öffentlicher Gewässer besteht zum wesentlichen in der Feststellung, ob und unter welchen Bedingungen die angestrebte Nutzung mit dem widmungsgemäßen Gemeingebrauch vereinbart werden kann. Das eingeräumte Maß der Wassernutzung wird zu diesem Zwecke im Bescheide durch eine genaue Beschreibung der zur Wasserführung dienenden Vorrichtungen und maßgebenden Teile der Anlage und Angabe der Gebrauchszeiten festgesetzt und ist möglichst ziffernmäßig der Höhe nach zu begrenzen (§ 111 WRG). Wird es nun in der Folge notwendig, ein verliehenes Wassernutzungsrecht zugunsten anderer für die Allge-

meinheit wertvollerer Bewilligungen zu enteignen, so beruht der Entschädigungsanspruch des Enteigneten auf dem ihm behördlich meist auf unbestimmte Zeit (§ 21 WRG) verliehenen Rechtsbesitz. Nach dem derzeit geltenden Wasserrechtsgesetz kann nämlich die — grundsätzlich unentgeltlich, also ohne Wasserzins erteilte — Bewilligung zur Benützung eines öffentlichen Gewässers, wenn es sich nicht um Schiffsmühlen oder sonstige nicht ortsfeste Anlagen oder um Schotter- und Eisentnahme handelt, nur mehr unter den Voraussetzungen des § 27 (4) WRG (trotz Mahnung Nichteinhaltung der behördlich auferlegten Bedingungen) als verwirkt erklärt, d. h. widerrufen werden. Die nach früheren Gesetzen zulässigerweise gemachten Widerrufsvorbehalte haben mit der Anwendbarkeit des neuen Wasserrechtsgesetzes ihre Kraft verloren (BGH, 28. 1. 1937, Slg. A 1153). Die zu bewilligende Wassernutzung darf deshalb bestehende Rechte nicht verletzen (§ 12 WRG).

Bei Widerstreit geplanter Wassernutzungen mit schon bestehenden Wasserrechten schreibt § 16 WRG die vorherige Sicherung der auf diesen beruhenden Ansprüche und die Hinnahme der sich für das geplante Bauvorhaben hieraus ergebenden Einschränkungen vor.

Der Bedarf der neuen Wasserbenutzung ist somit erst nach Sicherung der vorhandenen Prioritätsrechte zu befriedigen. Daraus ergibt sich, daß bei privat durchgeführten Verhandlungen das alte Wasserrecht zunächst abgelöst werden muß, um im Sinne des § 27 (1) a) WRG einen Verzicht auf die bestehenden Rechte zu erreichen. Erst dieser Verzicht des bisher Berechtigten versetzt die Wasserrechtsbehörde in die Lage, eine neue Verleihung vornehmen zu können. Unter welchen Voraussetzungen Wasserbenutzungsrechte erlöschen, zählt § 27 WRG taxativ auf. In dem hier zu behandelnden Zusammenhang erscheint es wichtig darauf hinzuweisen, daß ein Erlöschen auch infolge Nichteinwendung eines Wasserrechtes in einem wasserrechtlichen Verfahren, durch welches eine mit diesem Recht offensichtlich in Widerspruch stehende Anlage bewilligt und ausgeführt wird, eintritt; dies unbeschadet der Möglichkeit, allfällige Ersatzansprüche später gesondert geltend zu machen [§ 27 (1) b) WRG]. Daß ferner Wasserbenutzungsrechte durch Ablauf des Zeitraumes ihrer Bewilligung erlöschen, wurde bereits erwähnt, das gleiche gilt für den Widerruf von Bewilligungen, die widerruflich erteilt wurden.

¹⁾ Im Einvernehmen mit der Schriftleitung der „Österreichischen Juristen-Zeitung“ erschien dieser Aufsatz auch im Heft 19 (S. 505–507) des Jahrganges 14/1959 dieser Zeitschrift.

Da Sondernutzungen an öffentlichen Gewässern nur durch Behördenakt verliehen werden, kommt einer privaten Ablösevereinbarung keine konstitutive Wirkung zu. Wasserrechte können vielmehr nur unter den gesetzlich festgestellten Voraussetzungen und auf Grund behördlicher Verfügung zum Erlöschen gebracht werden. Auch die Enteignung eines Wasserrechtes stellt einen derartigen Behördenakt dar und wird in § 28 WRG als Erlöschungsgrund aufgezählt. Wenn bestehende Wasserrechte zugunsten einer geplanten Wassernutzung enteignet werden, weil dieser gegenüber der zu enteignenden Berechtigung eine unzweifelhaft höhere Bedeutung zukommt [§ 64 (1) c) WRG], erlöschen die ursprünglichen Rechte gem. § 27 (1) e) WRG mit der Enteignung, bzw. gem. § 64 (4) WRG nach Maßgabe der Enteignung mit der Ausführung der neuen Anlage. § 117 (2) WRG bestimmt dazu, daß bei Ansuchen um Verleihung einer wasserrechtlichen Bewilligung die sich daraus ergebenden Entschädigungen in der Regel schon in dem über das Ansuchen ergehenden Bescheid festzusetzen sind und nur ausnahmsweise eine spätere, diesbezügliche Entscheidung getroffen werden darf. Der Nachtragsbescheid ist auf Grund einer mündlichen Verhandlung spätestens binnen Jahresfrist zu erlassen. Für die Einräumung von Zwangsrechten gelten die gleichen Bestimmungen. Im Gegensatz dazu ist bei bevorzugten Wasserbauten, d. h. bei solchen, deren beschleunigte Durchführung im besonderen Interesse der österreichischen Volkswirtschaft liegt [§ 100 (2) WRG], die Trennung des Bewilligungsverfahrens vom Entschädigungsverfahren mit verschiedener Behördenzuständigkeit obligatorisch. Es ergibt sich damit, daß ein Wasserrecht zumindest de facto auch durch einen Wasserrechtsbescheid erlischt, mit dem ein bevorzugter Wasserbau bewilligt wird, welcher die Ausübung der bestehenden Nutzung unmöglich macht. Der Inhaber des infolge des bevorzugten Wasserbaues entzogenen Rechtes hat nur Anspruch auf angemessene Entschädigung (§ 115 WRG), wobei die Entschädigung die Abgeltung aller Nachteile, welche durch die beabsichtigte Wassernutzung an dem bestehenden Wasserrecht in Zukunft entstehen, zu umfassen hat.

II. Schadloshaltung und öffentliches Interesse

Bei der Enteignungsentschädigung für Wasserrechte, von der im folgenden die Rede sein soll, muß zwischen der Ablöse des Wasserrechtes an sich und jener der damit verbundenen Nutzung unterschieden werden. Für das eigentliche abstrakte Wasserrecht (*nudum jus*), also für das bloße Vorliegen einer Bewilligung, kann keine Entschädigung begehrt werden, da die Verleihungen an öffentlichen Gewässern kostenlos erfolgen und jedes Entgelt nicht eine Schadloshaltung, sondern eine ungerechtfertigte Bereicherung bewirken würde. Anders wäre es, wenn an Privatgewässern entgeltlich erworbene Rechte abgelöst werden müßten.

Jedes Recht, sei es ziviler oder öffentlicher Art, entgeltlich oder unentgeltlich erworben, schließt im übrigen begrifflich seine Ausübung ein. Die Entschädigungsforderung für Wasserrechte an öffentlichen Gewässern findet ihre Berechtigung daher im Entzug der auf Grund des Rechtsbesitzes vorgenommenen Nutzung und erreichten wirtschaftlichen Wirkung. Dieser zu entschädigende Rechtsinhalt wäre bei Wasserrechten etwa dem

„entgangenen Gewinn“ des bürgerlichen Rechtes gleichzusetzen. Hat eine Rechtsausübung nicht stattgefunden, so ist kein Ersatz zu leisten. Im Gegenteil, ähnlich wie nach dem Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch bei Nichtausübung von Rechten durch bestimmte Zeit Verjährung eintritt und das Recht damit verloren wird, erlöschen auch im Wasserrecht bei Nichtausübung die Rechte selbst. Dieser Fall tritt ein, wenn die Inangriffnahme zur Nutzung erforderlicher Anlagen unterlassen wird oder die Bauten nicht in der vorgeschriebenen Zeit fertiggestellt werden [§ 27 (1) f) WRG], sowie wenn der Betrieb der Wasserkraftanlagen schuldhaft unterbleibt [§ 27 (3) WRG]. Getrennt vom Wasserrecht, bzw. ausgeübter Nutzung sind die technischen Anlagen zu bewerten und abzulösen.

Seit der Novelle 1947 räumt das Wasserrechtsgesetz den Behörden die Möglichkeit ein, Entschädigungen sowohl in Form von Geld- als auch von Sachleistungen festzusetzen. Die Wahl zwischen beiden Möglichkeiten steht aber nicht im völlig freien Ermessen, sondern wird zunächst durch den Willen des Gesetzgebers nach „Angemessenheit der Entschädigung“ (§ 60 WRG) oder „Schadloshaltung des Enteigneten“ (§ 365 ABGB) bestimmt. Es kann daher nur auf jene Entschädigungsart erkannt werden, die unter Berücksichtigung der Bedürfnisse und Interessen des Enteignungswerbers den dem Enteigneten durch die Anwendung des Zwangsrechtes entstandenen Schaden bestmöglich ausgleicht. Da die Geldentschädigung im allgemeinen als durchaus geeignet angesehen wird, „den Enteigneten für alle durch die Enteignung verursachten vermögensrechtlichen Nachteile gemäß § 365 ABGB schadlos zu halten“ (§ 4 EisEntG.), kann, rein privatrechtlich betrachtet, die Zuerkennung von Naturalersatz nach Wasserrechtsgesetz nur in besonders gelagerten Fällen in Frage kommen. Eine gegenteilige Auffassung hieße indirekt die Möglichkeit bejahen, daß bei Enteignungen nach anderen Gesetzen eine angemessenen Schadloshaltung nicht möglich ist. Bei der Einräumung der Möglichkeit, Geld- oder Sachleistungen als Entschädigung festsetzen zu können, hat sich der Gesetzgeber daher auch wohl erst in zweiter Linie von Erwägungen über die Schadloshaltung im Enteignungsrecht leiten zu lassen; dies schon deshalb, weil der Entschädigungsbegriff des Wasserrechtes weit über die Enteignungsentschädigung hinausreicht. Hartig (Das österr. Wasserrecht S. 241, Anm. 5) betont in seinem Kommentar zum Wasserrechtsgesetz, daß die Erbringung von Naturalentschädigung häufig im öffentlichen Interesse liegt. Der Standpunkt des öffentlichen Interesses kann nun allerdings gegenüber der durch die Enteignungsentschädigung zu erzielenden zivilen Schadloshaltung nur sekundär wirksam sein. Andernfalls könnte der Enteignete unter Umständen Gefahr laufen, gleich zweimal aus Gründen des öffentlichen Interesses in seinen Eigentumsrechten beschränkt zu werden. Erstens durch die Enteignung selbst und zweitens durch behördliche Vorschriften über Art und Verwendung der Entschädigung. Auch ist zu beachten, daß jede Enteignung nur aus Gründen des öffentlichen Interesses, in der Sprache des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches des „allgemeinen Besten“, in der des Eisenbahnteignungs-Gesetzes der „Gemeinnützigkeit“ möglich ist. Voraussetzung jeder Enteignung bildet demnach die Tat-

sache, daß das Vorhaben, zu dessen Gunsten enteignet wird, im höheren Grade diesen Interessen dient, als dies bei den Objekten der Enteignung zutrifft. Die Tendenz des Wasserrechtes geht nun dahin, im Enteignungsgegenstand nicht nur im Sinne der klassischen Enteignungstheorie das bloße Privateigentum zu sehen, sondern auch zu überprüfen, ob und in welcher Weise durch dieses Einzeleigentum und seine Verwendung öffentliche Interessen repräsentiert werden. Wenn aus diesem Blickwinkel heraus Hartig in seiner oben erwähnten Anmerkung zum ehemaligen § 99 WRG ausführt, daß die Festsetzung von Sachleistungen dem öffentlichen Interesse häufig besser entspräche, so sind bei der Beurteilung dieser Frage jedenfalls auch die durch den Enteignungswerber vertretenen öffentlichen Interessen in Betracht zu ziehen. Es wäre wohl eine Analogie von Schadenersatz auf Enteignung nicht möglich, doch in diesem Zusammenhang auf Rechtsprechung und Lehre zu § 1323 ABGB hinzuweisen. Das heißt, Naturalersatz muß für den Enteigner nicht nur möglich, sondern auch tunlich und zumutbar erscheinen. Die Art der Ersatzleistung darf nicht mit unverhältnismäßig großen Schwierigkeiten, Kosten u. dgl. verbunden sein (Wolff in Klang ²VI, S. 119).

III. Art der Entschädigung

Wenn Wasserrechte zum Betrieb von Anlagen, die der Ausnützung der Wasserkraft dienen, deshalb enteignet werden müssen, weil das Betriebswasser für dem Allgemeinwohl mehr dienende Vorhaben benötigt wird, sieht man in der Festsetzung einer Naturalentschädigung in Form von unentgeltlichem Strombezug oft die beste und einzig mögliche Art der Schadloshaltung. Hiezu muß aber beachtet werden, daß die Elektrizität wohl eine im allgemeinen mittels der mechanischen Antriebskraft des Wassers gewonnene, ihr gegenüber jedoch viel höherwertige und veredelte Form der Energie darstellt. Die Auffassung, daß es genüge, die enteignete Energiequelle einfach durch eine andere gleicher Leistung zu ersetzen, berücksichtigt diese Tatsache nicht und ist daher irrig. Dies wird sofort deutlich sichtbar, wenn man überlegt, daß bei konsequenter Anwendung dieses Prinzips Wasserkraft etwa durch Zurverfügungstellen einer ihrer Leistung entsprechenden Anzahl von Pferden ersetzt werden könnte. Es kann der Entzug der Möglichkeit unmittelbarer Ausnützung der Wasserkraft auf rein mechanischem Wege durch das Zurverfügungstellen einer leistungsmäßig gleich großen Strommenge deshalb keineswegs kompensiert werden, weil die elektrische Energie mit der Wasserkraft an sich nicht auf die gleiche Wirtschaftsstufe gestellt werden kann. Kennzeichen der Höherwertigkeit sind die Zuleitbarkeit und Wandlungsfähigkeit des elektrischen Stromes und nicht zuletzt die Tatsache, daß durch das elektrische Versorgungssystem eine ständige Bereitschaft zur Leistung gegeben ist. Es muß daher im Einzelfall unterschieden werden, ob eine Wassernutzungsanlage enteignet wird, die der Stromversorgung diene (z. B. Eigenbedarfskraftwerke), oder eine Anlage, welche die Antriebskraft des Wassers auf rein mechanischem Wege ausnützte, wie dies z. B. bei Hausmühlen, Sägewerken usw. meist gegeben ist. Im ersteren Falle kann gegen ein Entschädigungsbegehren auf Freistrombezug dem Grunde nach nichts eingewendet werden, es sei denn, daß diese Entschädigungsart nach den gegebenen Ver-

hältnissen für den Enteigner z. B. wegen des Erfordernisses einer ungewöhnlich kostspieligen Leitungsanlage als unzumutbar bezeichnet werden muß. Im zweiten Fall widerspricht es hingegen dem Begriff der Schadloshaltung, dem Enteigneten ein auf der Grundlage der gegebenen Verhältnisse errechnetes Freistrombezugsrecht zuzubilligen. Es kann in diesem Zusammenhang vielleicht auch auf das Erkenntnis des VerwGH Wien, A 32/40/10 vom 28. 3. 1941, welches feststellt, daß eine Beteiligung am durch die Stromerzeugung erzielten Gewinn des Enteignungswerbers nicht unter den Begriff der angemessenen Entschädigung fällt und daher abzulehnen ist, mit dem Bemerkten, daß es sich hier um eine wirtschaftlich gleich zu wertende Beteiligung am Stromerzeugungs-, also am Veredelungsvorgang handeln würde, hingewiesen werden.

IV. Höhe der Entschädigung

Wenn die Entscheidung Geldentschädigung oder Naturalersatz getroffen ist, ergibt sich weiter die Frage, ob die bestehenden Wassernutzungen im Umfange der wasserbuchmäßigen Eintragung oder nach der tatsächlichen Ausübung im Enteignungszeitpunkt zu entschädigen sind. Die Grundlage für die Wasserbucheintragung stellt dabei ab dem Wasserrechtsgesetz 1934 der wasserrechtliche Bewilligungsbescheid dar. Bei den sogenannten alten Wasserbenutzungsrechten ist der Umfang nach den unter der Herrschaft des älteren Gesetzes bestandenen rechtlichen und faktischen Verhältnissen zu beurteilen (VerwGH 27. 5. 1911, Slg. A 8270). Wenn der Bewilligungsbescheid über das Maß des Wasserbenutzungsrechtes keine ausdrückliche Bestimmung enthält, die Wasserkraftanlage aber rechtmäßige Stau- oder Einlaßvorrichtungen besitzt, sind diese allein, nicht aber die Art des Motors und dessen Wasserverbrauch für den Umfang des konsensmäßigen Rechtes maßgebend (VerwGH 29. 10. 1910, Slg. A 7682). Stimmen, was nur selten der Fall sein wird, Wasserbuchrecht und tatsächliche Ausübung überein, bestehen keine Schwierigkeiten. Eine Überschreitung des konsensmäßigen Rechtes kann im Hinblick darauf, daß sie eine verbotene, unter Strafsanktion gestellte Handlung darstellt und Wasserbenutzungsrechte an öffentlichen Gewässern auch nicht ersonnen werden können, nicht zum Gegenstand des Entschädigungsbegehrens im Enteignungsverfahren gemacht werden. Da der ziffernmäßigen Festsetzung der wasserrechtlichen Bewilligung rechtliche Bedeutung nur als oberste Begrenzung zukommt, ist jedoch der häufigste Sachverhalt, daß die tatsächliche Ausübung der Wassernutzung unter der bewilligten Höchstgrenze liegt.

Im Enteignungsverfahren kann der Enteignete, wie bereits betont, grundsätzlich nur seine Schadloshaltung, das heißt, die Abgeltung seiner tatsächlich erlittenen Nachteile verlangen. Maßgebend sind dabei die Verhältnisse im Zeitpunkt der Enteignung. Klang führt hierüber aus (Klang ²II, S. 195): „Maßgebend für die Höhe der Entschädigung ist die Art der Verwendung der enteigneten Sache im Zeitpunkt der Enteignung; die Möglichkeit einer späteren Betriebsvergrößerung bleibt daher ebenso außer Betracht, wie die einer künftigen Verwendung einer Liegenschaft als Bauplatz, wenn deren Voraussetzungen im Zeitpunkt der Enteignung noch nicht gegeben sind.“ Der für Entscheidung von wasserrechtlichen Enteignungsfragen allerdings nicht

zuständige OGH hat in seinem Erkenntnis 2 Ob 505/56 vom 6. 2. 1957 zur Frage, ob und wie weit die Möglichkeiten, die ein Grundstück zum Zeitpunkt der Enteignung bietet, bei der Entschädigung zu berücksichtigen sind, Stellung genommen und festgestellt, daß eine derartige Berücksichtigung nicht rechtswidrig sei. Der OGH hat dabei jedoch seiner Auffassung Ausdruck gegeben, daß „die Möglichkeit einer künftigen Verwendung auf die Entschädigung in der Regel dann keinen Einfluß hat, wenn es sich nur um entfernte Möglichkeiten handelt“. In der Rechtslehre hat Layer in seinen „Prinzipien des Enteignungsrechtes“ den Begriff der „Benutzungsfähigkeit“, welche bei der Entschädigung zu berücksichtigen ist, geprägt. Darunter sind unter Außerachtlassung aller spekulativen Absichten jene Zukunftsmöglichkeiten zu verstehen, welche eine Sache bei normalem, den allgemeinen Lebenserfahrungen entsprechendem Gebrauch bietet. Auf Wasserbenutzungsrechte angewandt, ergibt sich damit übereinstimmend, daß festzustellen sein wird, ob das genutzte Gewässer und die technische und wirtschaftliche Situation der Wasserbenutzungsanlage überhaupt eine Ausweitung der Nutzung bis zur wasserbuchmäßigen Berechtigung zulassen. Aber selbst dann wird diese Möglichkeit nur zu entschädigen sein, wenn dieser Ausbau bei Anlegung eines strengen, den allgemeinen Lebenserfahrungen objektiv entsprechenden Maßstabes zu erwarten gewesen wäre. Die Entschädigungsleistung bestimmt sich zutreffendenfalls dann nach dem Ertrag, der unter Abzug der Aufwendung für die mögliche Erweiterung durch den Ausbau erzielt worden wäre.

V. Zusammenfassung

Rechtlich bedeutsam zur Festsetzung der Entschädigungsleistung für Wasserbenutzungsrechte an öffentlichen Gewässern ist somit nicht nur der bisher rein leistungsmäßig erzielte Nutzeffekt, sondern auch die Art dieser Nutzung und die allenfalls vorhandenen Zukunftsmöglichkeiten. Sollten zur Umwandlung einer rein mechanisch wirkenden Wasserkraftanlage auf Stromer-

zeugung bereits konkrete Ausführungshandlungen vorliegen, so sind sie zu berücksichtigen. Als angemessen wird die Entschädigung durch Freistromlieferung immer nur dann zu betrachten sein, wenn entschieden wird, daß die elektrische Energie lediglich für jene Zwecke, in jener Quantität und in jenen Zeiträumen zur Verfügung gestellt werden muß, die den Benutzungsmöglichkeiten des enteigneten Wasserrechtes und der enteigneten Anlage entsprechen, es sei denn, daß bei Einräumung einer freizügigen Verwendung durch eine entsprechende Minderung des Bezugsrechtes ein geeigneter Ausgleich geschaffen wird. Eine Zweckbildung des Freistromrechtes steht mit § 21 (5) WRG nicht in Widerspruch, da es sich dabei um eine Entschädigungsleistung und nicht um die zweckgebundene Zuerkennung eines Wasserrechtes handelt.

In den Jahren seit der Wasserrechtsnovelle 1947 hat sich keine oberstgerichtliche Rechtsprechung in der Frage der Enteignungsentschädigung von Wasserbenutzungsrechten ergeben. Das spricht einerseits sehr für die von den Wasserrechtsbehörden bescheidmäßig getroffenen Regelungen, verhindert aber andererseits, daß gewisse einheitliche Richtlinien oder Tendenzen entstehen konnten. Die Literatur beschäftigt sich im wesentlichen mit der Behandlung der Enteignungsfragen vom Standpunkt des Eisenbahnteignungs-Gesetzes, also einer Enteignungsentschädigung in Geld und nicht auch durch Naturalersatz. Zusammenfassend ergibt sich, daß auch bei der Ablöse von Wasserrechten Geldersatz den Normalfall der Enteignungsentschädigung darstellt. Aus Gründen des öffentlichen Interesses, in besonderen Ausnahmefällen auch der Schadloshaltung, kann die Wasserrechtsbehörde jedoch auch auf Naturalleistung erkennen. Führen beide Entschädigungsarten zum Ziel, so ist die für den im öffentlichen Interesse tätigen Enteignungswerber günstigere zu wählen. Die Sachverhaltswürdigung der Behördenorgane unterliegt nach herrschender Ansicht (Adamovich, Verwaltungsrecht 5, I, S. 17) im vollen Umfange der Prüfung des VerwGH auf ihre Gesetzmäßigkeit.

Probleme der Allgemeinversorgung mit elektrischer Energie*)

Von Ing. HANS GRIMM, Wien

Mit 1 Textabbildung

DK 338 : 339 : 621.3

1. Aufgaben der Elektrowirtschaft

Die allgemeine Stromversorgung obliegt bekanntlich den Landesgesellschaften, den Stadtwerken und privaten Elektrizitätswerken. Ihre Aufgabe wird im Energiewirtschaftsgesetz 1935 wie folgt angegeben: „Jedermann zu gleichen Preisen und Bedingungen anzuschließen und zu versorgen, und zwar so sicher und so billig wie möglich“. Sie wird erfüllt, obgleich die preisbehördlich geregelten Stromtarife sehr oft nicht kostendeckend sind.

Dem „Versorgen“ geht die Beratung des Abnehmers bei der Wahl des Gerätes und der wirtschaftlichsten Verwendung der Kilowattstunde voraus. Sie erfordert große Sachkenntnis und Erfahrung und ist eine Ge-

meinschaftsaufgabe der Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU), der Elektroindustrie, der Elektroinstallateure und des Elektrohandels.

Der Elektroindustrie obliegt es, die Stromverbrauchsgeräte zu erzeugen und laufend zu entwickeln. Der Elektrohandel ist der Mittler zwischen Industrie und Verbraucher, seiner Verteilertätigkeit fällt eine wichtige Aufgabe zu. Das Elektrogewerbe führt die erforderlichen Installationen nach den Sicherheitsvorschriften des Elektrotechnischen Vereins und den Anschlußbedingungen der Elektrizitätswerke aus.

Diese Aufgaben erfordern die Zusammenarbeit aller Zweige der Elektrowirtschaft. Die sachlich richtige Beratung erfolgt am objektivsten durch die Werbeabteilungen der EVU und deren Elektrohaushaltberaterinnen (EHB).

*) Auszugsweise Wiedergabe des Vortrages, gehalten bei der Vollversammlung des Verbandes der Elektrizitätswerke Österreichs, am 2. Juni 1959.

Wie sieht diese Gemeinschaftsarbeit, vom EVU aus gesehen, aus? Die geräteschaffende Industrie bringt laufend neue Gerätetypen heraus. Es gibt bei jeder Erzeugerfirma 8 bis 12 Herdtypen, 5 bis 8 Heißwasserspeicher, 3 bis 5 Waschmaschinen u. a. m., insgesamt angeblich 250 „Standardgeräte“. Waschmaschinen werden von 12 österreichischen Firmen erzeugt und bei der Herbstmesse von 36 Auslandvertretern angeboten. Die Erzeugung gleichartiger Geräte in mehreren Werken verteuert sie erheblich, die Vielfalt der Geräte wirkt nur verwirrend auf den Käufer. Erzeugerfirmen gewähren oft Rabatte bis und über 40%, um die Fließband-Fertigung abzusetzen.

Die Elektroinstallateure haben wohl auch gute Fachkräfte, mit deren Arbeit man zufrieden sein kann, aber leider sind sie in der Minderheit. Andere widmen sich bevorzugt dem Handel, beurteilen die Geräte nach der Handelsspanne und verzichten auf jeden Kundendienst. Die Bundesinnung veranstaltet Schulungskurse und verfügt über eine gute Fachzeitschrift. Auch beim Elektrofachhandel ist oft der Rabatt der Erzeugerfirma und nicht die Eignung des Gerätes maßgebend. In Österreich sind 3300 Elektroinstallateure und 6000 Elektrofachhändler tätig, ohne die Vertriebsgesellschaften, Eisenhändler und Hausierer. Die meisten EVU haben die Installationstätigkeit und den Geräteverkauf eingestellt und eine Einflußnahme verloren.

Wie beurteilen diese Partner die Zusammenarbeit? Leider nicht gut, denn es fehlt das einheitliche Ausrichten in der Absatzwerbung für Strom und Geräte. Hierzu trägt die Vielfalt der Tarifsätze, sowohl für Grund- und Arbeitspreis als auch der Vorschriften, bei. Es sollten einheitliche Arbeitspreise, wenigstens für das Elektrokochen, angestrebt werden. Eine Hausfrau wird nie einsehen, daß der für den gleichen Zweck bezogene Strom 33 bis 58 g/kWh kostet, also einen Unterschied von 80% aufweist. Gäbe es wenigstens einheitliche Arbeitspreise, so könnten in das Werbematerial endlich vergleichbare Stromkosten eingesetzt werden. Das Tarifblatt vom 1. August 1958, veröffentlicht in der ÖZE, Heft 9/1958, hat 13 Fußnoten! Ähnlich wie mit den Stromtarifen verhält es sich mit den Anschlußkosten und den Baukostenzuschüssen. In jedem Bundesland gelten sogar andere „Technische Anschlußbedingungen“.

Die EVU haben seit der Auflösung der ADE im Jahre 1954 nur einen losen Kontakt mit Industrie, Handel und Gewerbe. Die Elektrogemeinschaften, die der Weiterbildung der Installateure und Händler unter Führung der EVU dienen, sind in Österreich fast unbekannt, in Westdeutschland aber das Geheimnis des steigenden Erfolges.

Heute gilt noch das Deutsche Energiewirtschaftsgesetz aus dem Jahre 1935, über ein Österreichisches Elektrizitätsgesetz kann keine Einigung erzielt werden. Unübersichtlich ist das Vorschriftenwesen. Es liegen zwar Vorschriften für Leitungen, Maschinen, Transformatoren, Werbetafeln, Schaltgeräte vor, es fehlen jedoch Vorschriften für Elektroverbrauchsgeräte. Die Schutzbestimmungen über Erdung, Nullung, Schutzschaltung sind zu einer Wissenschaft für sich geworden. Wie soll dann der Installateur richtige, fachgemäße Arbeit leisten, um die jährlich steigenden Unfälle (70 Tote) und Brände (300 Mio S Schaden) zu verhüten?

Die geschilderten Verhältnisse bedürfen im Interesse unserer Partner und Abnehmer dringend der Abhilfe.

2. Anschluß- und Versorgungspflicht der EVU

Völlig verschieden gegenüber den meisten Zweigen der Wirtschaft, sind die Investitionen der Elektrizitätswirtschaft vorzusehen, um der ihr auferlegten Anschluß- und Versorgungspflicht nachzukommen. Wird ein Siedlungsvorhaben durchgeführt oder ein Industriebetrieb neu aufgebaut, so ist damit eine Steigerung des Strombedarfes verbunden. Die Voraussetzungen für die Befriedigung dieses Bedarfes müssen schon lange vor Beginn der Stromlieferung durch die Errichtung von Erzeugungs- und Verteilanlagen geschaffen werden. Die Investitionssummen müssen lange vor den ersten Erträgen flüssig gemacht werden. Die Baukostenzuschüsse sind nur ein bescheidener Anteil an den Gesamtaufwendungen. Es wird als selbstverständlich betrachtet, daß der Strom zu jeder beliebigen Tages- und Jahreszeit bezogen werden kann. Die Öffentlichkeit ist viel zu wenig über die Schwierigkeiten der Allgemeinversorgung informiert.

3. Die Elektrogeräteaktion 1954–1957

Die 1954 eingesetzte Elektrogeräte-Aktion ergab, daß im ersten Jahr etwa 40% der abgesetzten Geräte und Installationen durch die Teilzahlungsaktion der EVU finanziert wurden. In den folgenden Jahren wurde diese Kreditaktion von jenen EVU eingeschränkt, die eine allzu rasche Ausweitung des Anschlusses größerer Geräte an die veralteten Leitungsnetze vermeiden wollten. 1957 war der Finanzierungsanteil der EVU nur noch 8%, das Interesse für Teilzahlungsverkäufe stark zurückgegangen. An eine dauernde Konsumfinanzierung war seitens der EVU auch nicht gedacht: die Geräteaktion sollte nur als eine Initialzündung wirken und diese Aufgabe hat sie vollauf erfüllt. Von 1945 bis 1957 wurden ungefähr 680 000 Standard-Elektrogeräte mit einem Anschaffungswert von 1 300 Mio S verkauft und angeschlossen.

Angeregt durch die Erfolge der Geräteaktion der EVU, unternahmen in- und ausländische Erzeugerfirmen eine forcierte Werbung, die zu einer Übersteigerung des Geräteabsatzes führte. Die Importeure und Elektrogeräte-Vertriebsgesellschaften überschwemmen in letzter Zeit den Markt mit Elektrogeräten.

Aus Deutschland kam in letzter Zeit noch der „Kolonnenhandel“, d. i. der Verkauf der Geräte ab Lastkraftwagen nach entsprechender Anpreisung in öffentlichen Lokalen. In entlegenen Ortschaften werden alle Arten von Elektrogeräten — nicht nur Kleingeräte — meistens ohne Prüfzeichen wahllos verkauft. Die Anschlüsse erfolgen ohne Wissen der zuständigen EVU, führen zu Überlastungen der schwachen Verteilungen und verschlechtern die Qualität der Stromversorgung. Es entsteht die bange Frage: „Wie lange halten die schwachen Verteilungen diesen „wilden“ Anschluß von Elektrogeräten noch aus?“ Die Handelskammern versuchten bisher vergeblich, Maßnahmen gegen diese Art des Kolonnenhandels durchzusetzen.

Trotz der Einstellung aller Werbemaßnahmen nach dem 1. August 1958 seitens der EVU war der Zuwachs an Standardgeräten im Jahr 1958 nach Erhebungen des Bundeslastverteilers (BLV) folgender:

Gerät:	Zuwachs:	Gesamtstand:
Elektroherde	44 148	339 982
Heißwasserspeicher	30 646	199 601
Kühlschränke	43 195	199 108
Waschmaschinen	32 530	140 500
Futterdämpfer	1 532	14 401

Seit 1947 hat sich die Zahl der Standardgeräte auf das 8,5fache erhöht, dementsprechend auch deren Anschlußwert, der etwa 2,9 Mio kW beträgt.

4. Werbung für Strom und Geräte

Bekanntlich besteht in Österreich eine sehr leistungsfähige geräteschaffende Industrie. Sie sollte aber nicht unbekümmert Geräte produzieren und deren Absatz mit einer intensiven Werbung, wie Kolonnenhandel, fördern, während die Werke sich außerstande sehen, den Strom hierfür über die vorhandenen veralteten Verteilungen mit der erforderlichen Verbrauchsspannung zu liefern. Eine gegenseitige Abstimmung zwischen der Leistungsfähigkeit der EVU und den Leistungen der Industrie sollte erzielt werden.

5. Die Überlastung der alten Verteilnetze

Versorgungsengpässe bestehen in vielen Fällen durch die Unzureichlichkeit der Verteil- und Steigleitungen.

Die weit zurückgebliebenen Strompreise erlauben es nicht, jenes Ausmaß an Investitionstätigkeit in den Verteilanlagen zu leisten, das laufend erforderlich wäre. Daher sollte jeder Konsument vor der Anschaffung eines größeren Gerätes beim zuständigen EVU die Anschluß- und Versorgungsmöglichkeit feststellen lassen. Fallweise werden örtliche Fahrpläne (Druscheinteilung) aufgestellt oder Umschalter zum wechselweisen Betrieb von Motoren und Geräten eingebaut, bzw. an die Abnehmer appelliert, größere Geräte außerhalb der Spitzenzeit zu verwenden.

6. Lenkung des Stromverbrauches

Die Anschaffung von Elektrogeräten entspricht einem natürlichen Bedürfnis der Bevölkerung und kann seitens der EVU nicht aufgehalten, wohl aber durch Aufklärung teilweise gelenkt werden.

Es ist z. B. unmöglich, die Verwendung elektrischer Heizöfen zu verbieten, um den Stromverbrauch im Winter zu drosseln. Die Einhaltung eines solchen Verbotes

wäre nicht zu kontrollieren. (Nach Schätzungen der Erzeugerfirmen werden in Österreich jährlich mindestens 30 000 Heizöfen mit einem Anschaffungswert von fast 10 Mio S verkauft.)

Bei unzureichenden Verteilnetzen könnten Notmaßnahmen, d. h. Stromverbrauchseinschränkungen notwendig werden, es müßten somit wieder Dringlichkeitsstufen eingeführt werden.

Die Beratung der EVU zielte seit jeher auf möglichst gute Ausnutzung der installierten Leistung. Die Vergleichmäßigung der Belastungskurve und die hohe Benutzungsdauer im Verbundnetz ist durch die z. Zt. vorhandenen 200 000 Heißwasserbereiter, 14 000 Futterdämpfer und 350 000 Kochherde wesentlich gefördert worden.

7. Entwicklung des Stromverbrauches 1954—1958

Der Stromverbrauch der Tarifabnehmer erreichte in den fünf Jahren von 1954 bis 1958 eine Steigerung um 1 190 GWh auf 2 738 GWh, somit im Durchschnitt von ungefähr 15,6% je Jahr. Bei den Tarifabnehmern tritt daher die Verdoppelung des Verbrauches, statt wie sonst in zehn, schon in fünf Jahren ein.

Die größte Steigerung von 21,62% erreichte der Haushalt 1954/55 nach dem Start der Geräteaktionen. 1958 ist der Verbrauch der Haushalte gegenüber dem Vorjahr um 13%, des Gewerbes um 11,7% und der Landwirtschaft um 17% gestiegen. Der Zuwachs der Industrie, der 1954/55 noch 14,8% betrug, erreichte 1957/58 nur noch 3%.

Die Entwicklung des Verbrauches der Tarifabnehmer, der Industrie und des Inlandverbrauches ist in absoluten Werten von 1953 bis 1958 in der Zahlentafel 1 ausgewiesen, ebenso der Zuwachs in % gegenüber dem Vorjahr. In Zahlentafel 2 ist der prozentuelle Anteil der Abnehmergruppen an der gesamten Inlandabgabe einschließlich Verluste für die Zeit von 1953 bis 1958 angegeben. Die Anteile des Haushaltes, des Gewerbes und der Landwirtschaft werden von Jahr zu Jahr größer, jene der Industrie kleiner. Erfreulicherweise werden auch die Verluste geringer.

Im Bundesdurchschnitt ist der Anteil der Tarifabnehmer in fünf Jahren um 6,8% gestiegen, der der Industrie um 4,8% gefallen. Die Verluste ermäßigten sich um 4,5%¹⁾.

¹⁾ Siehe auch ÖZE, Heft 2/1959, Seite 14, Abb. 1, Spezifische Kennwerte der österreichischen Landwirtschaft.

Zahlentafel 1. Entwicklung des Verbrauches der öffentlichen Versorgung

Abnehmer:	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1957/58	
							in GWh	in %
Haushalt	656	763	930	1 097	1 236	1 397	161	13
Gewerbe	514	631	751	885	961	1 073	112	11,7
Landwirtschaft	129	154	184	215	229	268	39	17
Tarifabnehmer	1 299	1 548	1 865	2 197	2 426	2 738	312	13
in %	19	20,5	17,8	10,4	13			
Industrie	2 908	3 298	3 789	4 035	4 216	4 341		
in %	13,4	14,8	6,5	4,5	3			
Inlandverbrauch	5 795	6 519	7 356	8 029	8 636	9 555		
in %	12,4	12,8	9,2	7,6	10,6			
Haushalt								
in %	16,3	21,6	17,8	12,7	13			

Zahlentafel 2. Anteil der Abnehmergruppen in % des Inlandverbrauches einschließlich Verluste

Jahr	Inland-Verbrauch (GWh)	Haushalt	Gewerbe	Landw.	Industrie	Verluste
1953	5 795	11,3	8,9	2,2	50,2	15,5
1954	6 519	11,7	9,7	2,4	50,6	14,3
1955	7 356	12,7	10,2	2,5	51,5	12,1
1956	8 029	13,7	11,0	2,7	50,2	12,2
1957	8 636	14,3	11,1	2,7	48,8	11,9
1958	9 555	14,6	11,2	2,8	45,4	11,0

Die Steigerung des Stromverbrauches von 1953 bis 1958 der Haushalte, der Tarifabnehmer und der Industrie sowie des gesamten Inlandverbrauches in Prozenten gegenüber dem Vorjahr zeigt die folgende Abbildung 1.

Zuwachs in %

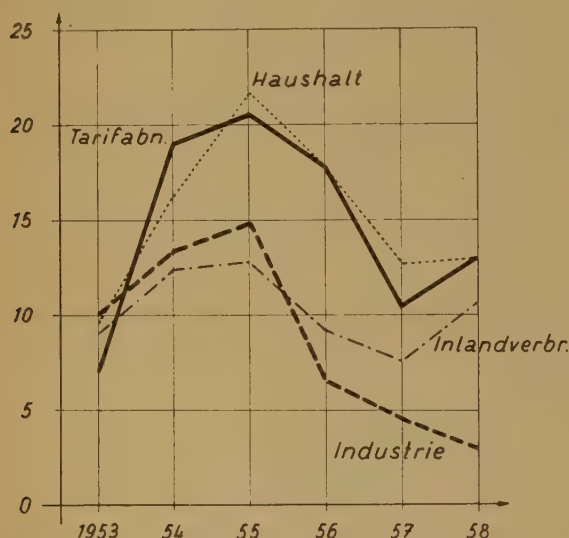


Abb. 1. Verbrauchssteigerung gegenüber dem Vorjahr in %

Wie in unseren Nachbarländern, änderte sich auch in Österreich die Verbrauchsstruktur: der Verbrauch der Tarifabnehmer stieg rascher an als der der Industrie, die dank eigener Leitungsanschlüsse und Transformatorstationen gut versorgt ist. Wenn die steigende Tendenz des Tarifabnehmerverbrauchs länger anhält, kann, wie auch in den Nachbarstaaten bestätigt, die Versorgung infolge der meist zu schwachen Niederspannungsnetze zu großen Schwierigkeiten führen. Die Steigerung des Leistungsbedarfs der Tarifabnehmer ist leider von einem Rückgang der Benutzungsdauer begleitet. Der Anschlußwert der mittleren nicht vollelektrifizierten Haushalte ist von etwa 0,5 bis 1 kW in der Vorkriegszeit auf etwa 6 bis 7 kW gestiegen. Die Pflicht, den Anschluß aller neuen Geräte zu melden, besteht leider nur in Kärnten, die übrigen Landesgesellschaften verlangen Meldung nur bei Neuanschlüssen großer Geräte. Praktisch werden aber die Neuanschlüsse nur in den seltensten Fällen gemeldet. Das weitere Anschließen von Elektrogeräten durch die Tarifabnehmer ist nicht aufzuhalten. Wir sind von einer „Sättigung“ des Haushaltes, wie nachfolgende Tabelle zeigt, noch sehr weit entfernt.

In 100 Haushalten waren 1958 vorhanden:

	Österreich	Westdeutschland	Schweiz
Elektroherde	18	34	50
Heißwasserspeicher	9	20	45
Kühlschränke	9	21	18
Waschmaschinen	5,3	20	10

8. Investitionen für Übertragungs- und Verteilanlagen seit 1947

Den Ausführungen der ÖZE, Heft 3/1958, „Zehn Jahre Landesgesellschaften“ ist zu entnehmen:

Die Länge der Ortsnetzfzweileitungen wurde von 1947 bis 1957 um 24 500 km, die der Kabelleitungen um 3 700 km und die der Hochspannungsleitungen um 6 500 km vergrößert. Die NEWAG hat in Niederösterreich z. B. 115 000 Haushalte neu angeschlossen und 310 Ortsnetze neu gebaut. Mit den neu errichteten 3 200 Transformatorenstationen sowie den Investitionen der Stadtwerke und privaten EVU wurden vermutlich 2 Milliarden S für Verteilanlagen aufgewendet.

Die Verbundgesellschaft hat für 110- und 220 kV-Leitungen und Umspannwerke ungefähr 1 Milliarde S investiert. Der gesamte Aufwand für Verteilanlagen beträgt daher in der Zeit von 1947 bis 1957 ungefähr 3 Milliarden S.

Die Aufwendungen für die Kraftwerke betrugen im Verbundkonzern im gleichen Zeitraum ungefähr 9 Milliarden S, bei den Landesgesellschaften und Stadtwerken schätzungsweise 3 Milliarden S. Erfahrungsgemäß sind in Ländern mit vorwiegend Wasserkraftnutzung für Übertragung und Verteilung der Rohenergie mindestens die halben Kosten der Kraftwerke, in Österreich somit mindestens 6 Milliarden, erforderlich.

Der Kapitalbedarf für den dringendsten Ausbau und die Verstärkung der Mittel- und Niederspannungsverteilanlagen einschließlich Wien wird auf mindestens 2,5 Milliarden S geschätzt. Bei Aufstellung eines Fünfjahresplanes sind daher ungefähr 500 Mio S pro Jahr erforderlich.

9. Planung der Verteilanlagen

Verbrauchsanstieg wurde auch in Deutschland und den USA festgestellt, wo vorausschauende Planungen für die Verteilanlagen erfolgen. Die Ansprüche der Abnehmer an die Zuverlässigkeit der Versorgung sind in den letzten Jahren mit der Einführung der Elektroküche und des Fernsehens wesentlich größer geworden, die Verteilnetze sind daher so auszulegen, daß sich bei der zu erwartenden Belastung in den nächsten Jahren an allen Abnahmestellen befriedigende Spannungsverhältnisse ergeben.

10. Folgen ungenügender Strompreise

Die Tarifabnehmer sind im Bundesdurchschnitt mit rund einem Viertel am Inlandverbrauch beteiligt, dennoch erbringen sie rund die Hälfte der Einnahmen. Das Festhalten an unzulänglichen Strompreisen bringt den EVU durch die Beeinträchtigung ihrer Selbstfinanzierung einen Schaden, der unvergleichlich größer ist als der bescheidene Nutzen, der dem einzelnen Verbraucher aus dem zu niedrigen Strompreis erwächst. Jede Tarifierhöhung ist mit einer Volksempörung verbunden, aber

für Wein und Tabak werden jährlich viele Milliarden Schilling ausgegeben. Auch hier fehlt die Aufklärung. Die heutigen Strompreise stehen in einem Mißverhältnis zu denen der anderen Konsumgüter.

In Österreich besteht derzeit der groteske Zustand, daß Strom in ausreichender Menge erzeugt werden kann, daß aber der Transport von den Erzeugungsstellen zu den Verbrauchern unter „Kreislaufstörungen“ in den Verteilungen — ähnlich wie bei den Straßen durch den übersteigerten Kraftwagenverkehr — leidet.

Die Strompreiserhöhung im August 1958 hatte im einzelnen folgende bescheidene Auswirkung:

In einem Haushalt mit drei Tarifräumen und dem bundesdurchschnittlichen Jahresstromverbrauch von 700 kWh beträgt im Gebiet der OKA Linz die Verteuerung:

- S 79,— im Jahr, bzw.
- S 9,60 im Monat, oder
- S 0,21 im Tag, d. i. eine billige Zigarette.

In einem Bauernhof mit zehn Tarifhektar mit einem Jahresstromverbrauch von 800 kWh beträgt die Verteuerung bei dem gleichen EVU:

- S 115,40 im Jahr, bzw.
- S 6,90 im Monat, oder
- S 0,31 im Tag, d. i. eine mittlere Zigarette.

In Wien verrechnet man den Haushalten mit zwei Tarifräumen weniger als 1937. Diese Abnehmer bezahlen 57 g/kWh ohne Grundpreis, während 1937 72 g und eine Zählermiete berechnet wurden.

Nach den Angaben der Landwirtschaftlichen Buchführungsgesellschaft, Wien, ist in der österreichischen Landwirtschaft der Index für 1957 auf der Basis 1937 = 100:

Barlöhne	1 770
Betriebsausgaben	974
Gesamtausgaben	961
Steinkohle	1 143 und
Strom	273

Der elektrische Strom stellt daher das billigste landwirtschaftliche Betriebsmittel dar. Daraus geht eindeutig hervor, daß bei den Tarifabnehmern auch eine Verdoppelung des gewogenen Durchschnitts der Erhöhung von 12% die Preisspirale nicht in Bewegung gebracht hätte. Bei den niedrigen Strompreisen muß der Netzausbau weiter zurückbleiben.

11. Finanzierung des Netzausbaues

Die Erfolge der Energieanleihen der Verbundgesellschaft, der Sondergesellschaften und einiger Landesgesellschaften zeigen, daß die Bevölkerung größtes Interesse an dem Ausbau der Elektrizitätswirtschaft hat. Zu dieser gehören aber nicht nur die Kraftwerke, sondern auch die Verteilanlagen. Werden diese vernachlässigt, können sie zum größten Hemmnis der weiteren Entwicklung werden.

Es gibt zwei Lösungen: Entweder die Bundesregierung erhöht raschest die Strompreise nach den Vorschlägen der Wirtschaftsprüfer und stellt dadurch die Kreditwürdigkeit der EVU wieder her, oder der Staat gewährt den Elektrizitätswerken billige Kredite aus Bundesmitteln in der Höhe von jährlich 500 Mio S für den Netzausbau. Der Netzausbau ist das Problem Nr. 1 der Allgemeinversorgung und es ist höchste Zeit, daß die Öffentlichkeit über die Ursachen und die Folgen der mangelnden Übertragungsfähigkeit der Verteilungen aufgeklärt wird und die abermalige Forderung nach kostendeckenden Strompreisen vom Verband energisch vertreten wird.

Mitteilungen aus aller Welt

Die Elektrizitätsversorgung in der Deutschen Bundesrepublik im Jahre 1958

Mit 2 Textabbildungen

Die „Elektrizitätswirtschaft“, Zeitschrift der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke, 28. Jahrgang, Heft 14, vom 20. Juli 1959, veröffentlichte den statistischen Bericht des Referates Elektrizitätswirtschaft im Bundesministerium für Wirtschaft. Diesem ist folgendes zu entnehmen:

I. Allgemeines

Werden Kraftwerkskapazität und Erzeugung im Jahre 1958 diesen des Vorjahres gegenübergestellt, so ergibt sich für die gesamte Elektrizitätsversorgung durch die Werke der öffentlichen Versorgung, der Industrie und der Bahnen, eine Erweiterung der installierten Engpaßleistung um rund 1,4 GW und eine um 3,6% gesteigerte Bruttoerzeugung von 95,3 TWh. Die Abgabe betrug 90,7 TWh, um 5,4% mehr als im Vorjahre.

Die Feststellung des 6%igen Anstieges des Elektrizitätsverbrauches (die Ermittlung des prozentuellen Anstieges der Engpaßleistung führt zu keiner richtigen Feststellung, solange nicht die Aufträge auf neue Maschinenkapazität berücksichtigt werden) bedarf einer näheren Betrachtung, um richtig gewertet zu werden.

Trotz unveränderter Beschäftigtenzahl und tariflicher Arbeitszeitverkürzung in einigen Industriezweigen erhöhte

sich die Erzeugung der Industrie um 3,3% — das Brutto-sozialprodukt erhöhte sich um rund 3% —, welche Tatsache auf erhöhte Produktivität, auf vorgetriebene Rationalisierungen zurückzuführen ist. Tatsächlich stieg der Verbrauch der Industrie trotz unverändert gebliebener Beschäftigtenzahl an, und zwar von 58,23 TWh (1957) auf 60,32 TWh (1958). Der kWh-Verbrauch je Beschäftigten der Industrie und Jahr erhöhte sich von 8 064 auf 8 295 kWh. Allerdings sind zwischen den Industriegruppen unterschiedliche Änderungen dieser Kenngröße festzustellen: im Kohlenbergbau + 6,4%, bei der Erdöl- und Erdgasgewinnung + 4,4%, bei den N.E.-Metallen - 8,2% usw. Verglichen mit den gleichen Kennwerten der USA-Industrien sind diese Werte noch sehr niedrig.

An dem gesamten Stromverbrauch gemessen, sank jedoch der Anteil des Verbrauches der Industrie von 61,1% auf 60,4%, womit auf den Anstieg der zweiten markanten Konsumentengruppe, des Haushaltes, hingewiesen werden soll. Der prozentuelle Anteil der Verluste blieb unverändert 6,8%.

Die günstigen Niederschlagsmengen im Berichtsjahre ermöglichten einen gesteigerten Bezug aus den Wasserkraftwerken des Inlandes und des Auslandes und setzten die

Lieferung von kalorisch gewonnenem Strom an das Ausland herab. Zu diesen Tatsachen kommt noch die Herabsetzung des spezifischen Kohlenverbrauches pro kWh, so daß auch hiedurch die Kohlenhalden der Kraftwerke eine Erweiterung erfahren.

Die günstigen Wetterverhältnisse an den maßgeblichen Tagen für die Feststellung der Höchstbelastung wirkten sich dahingehend aus, daß die Höchstbelastungswerte im vorangegangenen und im Berichtsjahre gleich waren.

Die Energieerzeugung im Atomkraftwerk wirft nur schwache Schatten voraus: ansehnliche Atomkraftwerke (für 100 bis 150 MW) befinden sich erst im Projektierungsstadium; in Bau befindet sich nur ein 15 MW-Versuchskraftwerk (in Kahl bei Aschaffenburg).

Der spezifische Verbrauch pro Einwohner stieg von 1 698 auf 1 768 kWh, die Einwohnerzahl um 1,3%.

Die Erzeugung der 95,3 TWh erfolgte zu 14% in Wasserkraftwerken, zu 27% in Braunkohlen- und zu 59% in Steinkohlenkraftwerken. Die Gesamterzeugung teilt sich auf

- auf die öffentlichen Kraftwerke . . . 60%
- auf die Kraftwerke der Industrie . . 39%
- auf die Kraftwerke der Bundesbahnen 1%

Einschließlich der Stromeinfuhr wurden im Berichtsjahre rund 100 TWh bereitgestellt.

Die gesamte installierte Leistung erhöhte sich auf 22,7 GW, und zwar 3,2 GW Wasserkraft und 19,5 GW Wärmekraft.

II. Die öffentliche Elektrizitätsversorgung

Die öffentliche Elektrizitätsversorgung stellte 72,4 TWh bei, und zwar aus den öffentlichen Werken 57,5 TWh (+ 2%), mittels Industrie einspeisung 10,4 TWh und aus der Einfuhr 4,5 TWh. Die Engpaßleistung der öffentlichen Werke betrug 14 318 MW, hievon 11% in Laufwerken, 8,4% in Speicher- und Pumpspeicherwerken, 26,7% in Braunkohlenwerken und 53,9% in Steinkohlenwerken. Die monatlich verfügbare Leistung der öffentlichen Kraftwerke in Prozenten der Engpaßleistung geht aus der Abbildung 1 hervor.

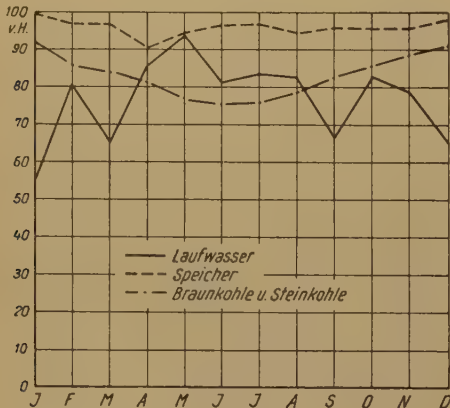


Abb. 1. Monatlich verfügbare Leistung der öffentlichen Kraftwerke in % der Engpaßleistung

Die monatliche Bruttoerzeugung der öffentlichen Kraftwerke im Jahre 1958 ist der Abbildung 2 zu entnehmen.

Besonderes Interesse verdient die Kohlenbilanz der öffentlichen Werke. Sie verbrauchten um etwa 1 Mio t weniger Braunkohle, und zwar 35,9 Mio t, und zwar 1 685 g Braunkohle/kWh (im Vorjahre 1 775 g). Die öffentlichen Werke sind mit 38% an dem gesamten Braunkohlenverbrauch beteiligt. Die Kraftwerke der öffentlichen Versorgung verbrauchten um 1/2 Mio t Steinkohle weniger als im Vor-

jahre, und zwar 11 Mio t. Verheizt wurden 3 050 kcal je erzeugte Brutto-kWh bzw. 3 200 kcal Steinkohle je abgegebene Netto-kWh. Die Abschlüsse langfristiger inländischer und ausländischer Steinkohlenlieferungen führten zu erhöhten Kohlenlagerbeständen. Es muß vielfach Kraftwerkskohle auf fremden Lagerplätzen untergebracht werden.

An dem Stromabsatz der öffentlichen Kraftwerke sind die Konsumentenhauptgruppen wie folgt beteiligt:

Industrie	62%
Haushalt	16%
Handel und Gewerbe	10%
Öffentliche Einrichtungen	6%
Verkehr	3%
Landwirtschaft	3%

Der Haushalt wies im Berichtsjahre die größte bisherige Steigerung, und zwar 15,1% auf. Je Haushalt wurden im Berichtsjahre 560 kWh verbraucht. Den höchsten spezifischen Verbrauch verzeichnete Hamburg mit 936 kWh.

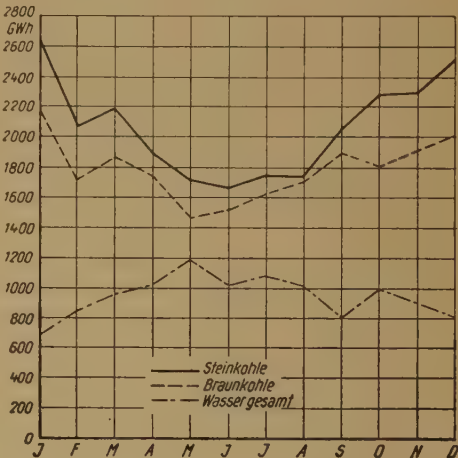


Abb. 2. Monatliche Bruttoerzeugung der öffentlichen Kraftwerke 1958

Die Landwirtschaft erhöhte ihren Verbrauch um 10%. Je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche wurden 119 kWh verbraucht.

Der Erlös der Elektrizitätsversorgungsunternehmen betrug 5,94 Mrd DM (im Vorjahre 5,49 Mrd DM) oder im Durchschnitt 7,3 Dpf/kWh bei Sonderabnehmern und 16,6 Dpf/kWh (– 0,1 Dpf/kWh) bei Tarifabnehmern.

III. Die Elektrizitätsversorgung der Industrie

Die Engpaßleistung der Industrie betrug am Ende des Berichtsjahres 8 100 MW, hievon 7 800 MW in Wärmekraftwerken. Die Eigenanlagen erzeugten 36,7 TWh (+ 5,9%), und zwar 4,1 TWh aus Braunkohle, 29,7 TWh aus Steinkohle und anderen Brennstoffen, 1,5 TWh aus der Wasserkraft und 1,4 TWh mit Gas- oder Ölmotoren.

Die Industrie verbrauchte insgesamt 62,6 TWh bzw. nach Abzug des Eigenverbrauches 60,32 TWh. 60% wurden aus dem öffentlichen Netz bezogen, 40% aus eigenen Anlagen gedeckt.

IV. Die Elektrizitätsversorgung der Bundesbahnen

Der elektrische Betrieb wurde auf weitere 555 km Streckenlänge ausgedehnt, so daß Ende 1958 insgesamt 3 182 Streckenkilometer oder 10,3% des gesamten Bundesbahnbetriebsnetzes elektrifiziert waren. Den Bundesbahnen stand Ende 1958 die Engpaßleistung von 337 MW zur Verfügung. Der gesamte Fahrstromverbrauch erhöhte sich um 27% auf 1,36 TWh.

Für 1959 wird mit einer stärkeren Zuwachsrate als für 1958 gerechnet.

Energiewirtschaftliche Kurzberichte

Die Österreichische Elektrizitätswirtschafts-A.G. (Verbundgesellschaft) hat ihren Geschäftsbericht mit der Bilanz für das Geschäftsjahr 1958 herausgebracht. Im Geschäftsbericht wird darauf verwiesen, daß die Stromerzeugung in Österreich im Berichtsjahr zwar weiter anstieg, die Steigerung des Stromverbrauches jedoch weiterhin fallende Tendenz zeigt. So betrug der Steigerungssatz im abgelaufenen Jahr lediglich 4,5% und ist damit der geringste seit 1946. Hervorgehoben wird die Erhöhung des Stromexportes, der im Jahre 1958 erstmalig die 2 Milliarden-kWh-Grenze überschritt. Die Stromaufbringung der Verbundgesellschaft belief sich per 1958 auf 5 278,2 Mio kWh gegenüber 4 952,8 Mio kWh im Jahre 1957. Diese Steigerung entspricht einem Prozentsatz von 6,6. Von den zum Verbundkonzern zählenden Sondergesellschaften und Grenzkraftwerken bezog die Verbundgesellschaft 4 941,1 Mio kWh (1957 waren es 4 210,7 Mio kWh). Vom Gesamtbezug der Verbundgesellschaft entfallen 4 604,3 Mio kWh (87,2%) auf Wasserkraft und 673,9 Mio kWh (12,8%) auf Wärmekraft. In der Stromaufbringung der Verbundgesellschaft enthalten sind Importe in Höhe von 186,4 Mio kWh (1957: 408,4 Mio kWh). Exportiert wurden von der Verbundgesellschaft 443,0 Mio kWh (1957: 395,4 Mio kWh). Die Übertragungsverluste blieben mit 3,9% gegenüber dem Vorjahr unverändert. In das Berichtsjahr und in das erste Halbjahr 1959 fällt die Fertigstellung der im Bau befindlichen Kraftwerke Ybbs-Persenbeug, Schwarzach, Reißbeck-Kreuzeck und St. Andrä. Hiedurch bedingt war die Erhöhung der installierten Leistung im Verbundkonzern (Sondergesellschaften inklusive dem österreichischen Anteil an den Grenzkraftwerken) von 1 146 MW in 1957 auf 1 333 MW in 1958.

Am 1. August 1958 wurde der Verbundtarif V in Kraft gesetzt, der gegenüber dem Tarif IV eine Erhöhung der Einnahmen aus dem Inlandsstromgeschäft von zirka 5% erbringt.

Um die künftige Stromversorgung Österreichs sicherzustellen, wurde von der Verbundgesellschaft ein Ausbauprogramm beschlossen, das vorerst den Bau des Donaukraftwerkes Aschach, des Draukraftwerkes Edling, des Ennskraftwerkes Losenstein, des Innkraftwerkes Scharding (österreichische Hälfte), der Oberstufe des Gerloskraftwerkes, des Dampfkraftwerkes Zeltweg und des Speicherwerkes Dabaklamm (Dorfertal-Huben) vorsieht. Diese Kraftwerke werden eine Gesamtleistung von 717 MW und ein Jahresarbeitsvermögen von 3 309 Mio kWh haben. Man rechnet, daß mit dem Bau dieser Kraftwerke der österreichische Zuwachsbedarf bis 1964 gedeckt werden kann. Die Durchführung dieses neuen Investitionsprogrammes ist finanziell gesichert.

Dem Geschäftsbericht ist weiter zu entnehmen, daß der Investitionsaufwand im Verbundkonzern im vergangenen Jahr 1,4 Milliarden S betrug und damit geringer war als jeweils in den drei Vorjahren. Dieser Umstand läßt auf das Auslaufen des alten Bauprogrammes schließen. Die für die Investitionen per 1958 erforderlichen Geldmittel wurden zum überwiegenden Teil, und zwar in Höhe von 990 Mio S, auf dem Kreditwege beschafft. Hierin sind unter anderem die Mittel aus der E-Anleihe 1958 mit 415 Mio S, Auslandskredite mit 355 Mio S und Weltbankmittel mit 116 Mio S enthalten. An Eigenmitteln standen Abschreibungen, Gewinne und Aktionäreinzahlungen in einem Gesamtausmaß von 424 Mio S zur Verfügung.

Die Bilanz der Verbundgesellschaft zeigt folgende Entwicklung (Tabelle s. nächste Spalte):

Die Investitionen der Gesellschaft bezogen sich auf Ergänzungen des baulichen und elektrischen Teiles bei diversen Umspann- und Schaltwerken und auf die Errichtung neuer Leitungen. Finanziert wurden die Investitionen sowohl mit Eigen- als auch mit Fremdmitteln. Den Hauptteil der Eigenmittel bildeten die normalen und die steuerbegün-

stigten Sonderabschreibungen von zusammen 78,0 Mio S. Von den Verbindlichkeiten in Höhe von 2 140,2 Mio S entfallen auf E-Anleihen und Investitionskredite 1 470,5 Mio S. In den Verbindlichkeiten sind weiterhin kurzfristige Bankschulden in Höhe von 326,6 Mio S enthalten, die sich im wesentlichen auf einen 50 Mio DM-Vorfinanzierungskredit für den Bau des Donaukraftwerkes Aschach beziehen. Dieser Post stehen Bankguthaben von 300 Mio S als Aktivum gegenüber. Die gegenüber dem Vorjahr eingetretene Erhöhung bei den aktiven Rechnungsabgrenzungen resultiert im wesentlichen aus der Umgliederung eines Baukostenzuschusses, ferner aus Aufwertungsbeträgen für die E-Anleihe 1953 und aus Geldbeschaffungskosten für die E-Anleihe 1958.

Aktiva	Bilanz 1958 (in Mio S)			Passiva	
	1957	1958		1957	1958
Anlagevermögen	1 215,2	1 400,3	Aktienkapital	500,0	500,0
Umlaufvermögen	1 930,4	2 005,1	Rücklagen	371,5	371,5
Rechnungsabgrenzung	11,5	32,9	Wertberichtigung	121,9	193,2
			Rückstellung	194,5	230,9
			Verbindlichkeiten	1 965,6	2 140,1
			Gewinn	3,6	2,6
	3 157,1	3 438,3		3 157,1	3 438,3

Die Eventualverbindlichkeiten der Gesellschaft haben sich von 5,9 Milliarden S auf 4,3 Milliarden S reduziert. In der Gewinn- und Verlustrechnung erscheint der Jahresrohertrag mit 102,2 Mio S auf, die a. o. Erträge betragen 16,3 Mio S. Der Reingewinn beläuft sich nach Berücksichtigung eines Gewinnvortrages von 3,6 Mio S und nach steuerbegünstigten Sonderabschreibungen von 32,0 Mio S auf 2,6 Mio S.

Ha.

Die STEWEAG steht vor der Inbetriebnahme ihres neuen Umspannwerkes Graz-Süd II. Dieses neue Umspannwerk, zusammen mit einer neuen 110 kV-Leitung Voitsberg—Graz und einer 110 kV-Schaltanlage in Voitsberg, mußte aus folgenden Gründen errichtet werden:

Die Stromversorgung von Graz erfolgte seit dem Krieg über zwei Umspannwerke der STEWEAG, das 1925 erbaute, mit 60 kV aus dem KW Arnstein angespeiste UW Graz-Süd und das 1931 errichtete und mit 110 kV aus dem UW Arnstein und den Murkraftwerken angespeiste UW Graz-Nord. Aus beiden Umspannwerken konnten die Stadtwerke Graz zuletzt je 25 MW also eine Gesamtleistung von 50 MW beziehen. Der Stromkonsum in Graz stieg jedoch seit 1948 von 59 Mio kWh auf 208 Mio kWh im Jahre 1958, also auf den 3,6fachen Wert des Jahres 1948. In der gleichen Zeit erhöhte sich die beanspruchte Leistung von 14,6 MW im Jahre 1948 auf 42,4 MW im Jahre 1958. Um die Jahreswende 1959/60 mußte der Zeitpunkt erreicht werden, in welchem die in den beiden bisherigen Umspannwerken installierte Leistung für die Versorgung der steirischen Landeshauptstadt nicht mehr ausreichen würde. Die baulichen Anlagen des 1925 errichteten UW Graz-Süd ließen jedoch eine Erhöhung der Umspannerleistung nicht mehr zu. Auch erreicht die Übertragungsmöglichkeit der 60 kV-Leitung Arnstein—UW Graz-Süd ihre Grenzen. Da auf Grund von Untersuchungen der Stadtwerke Graz der Stromkonsum vornehmlich im Südosten der Stadt besonders stark zunehmen wird, mußte die Versorgung dieses Gebietes durch die

Errichtung eines 110 kV-Stützpunktes in diesem Raum auf eine neue Basis gestellt werden.

Das neue Umspannwerk Graz-Süd II wurde etwa 900 Meter südlich der alten Umspannanlagen gebaut. Vorläufig wurden zwei 32 kVA-Transformatoren installiert. Eine Erweiterung auf insgesamt vier Trafos gleicher Leistung ist vorgesehen. Die Anspeisung des UW Graz-Süd erfolgt über eine 27,4 km lange 110 kV-Leitung aus Voitsberg. Da sich die neue 110 kV-Leitung (Voitsberg—Graz-Süd II) mit der alten 110 kV-Leitung (Arnstein—Graz-Nord) kreuzte, wurde die alte Leitung aufgeschnitten und mit der neuen Leitung so gekuppelt, daß nunmehr das UW Graz-Nord von der neu errichteten 110 kV-Schaltstelle Voitsberg und das neue UW Graz-Süd II aus dem UW Arnstein, das schon seit 1940 mit Voitsberg verbunden ist, angespeist werden.

Die Kosten für diese neuen Verteilanlagen belaufen sich vorläufig auf 46 Mio S, im Endausbau auf etwa 72 Mio S. Als nächste Ausbaustufe wird es notwendig sein, in der Nähe von Graz einen 220 kV-Stützpunkt zu errichten. Zu gleicher Zeit wird sich auch die Errichtung eines weiteren Umspannwerkes 110/20 kV (Graz-West) als notwendig erweisen.

H. L.

Die diesjährige Herbsttagung der Regionalgruppe Deutschland-Italien-Österreich fand am 12. und 13. November 1959 unter Teilnahme von 37 Delegierten in Wien statt. Die äußerst angeregt verlaufenen Diskussionen beschäftigten sich insbesondere mit der energiewirtschaftlichen Lage und den weiteren Ausbauplänen; dabei spielten vor allem die Informationen über die Preisentwicklung auf dem Sektor der festen Brennstoffe Kohle und Heizöl eine wesentliche Rolle. Interessante Untersuchungen über Intensivierung des Strom austausches durch Vergleich der Belastungsdiagramme der drei Länder und über die Bewertung von verschiedenen Energiearten wurden besprochen; ein kurzer Erfahrungsaustausch über Betriebsgeschehnisse und Überspannungsableiter wird in der nächsten Sitzung ebenso wie eine Aussprache über Atomenergie fortgesetzt werden. An die Sitzung schlossen sich Besichtigungen der Kompressorstation in Auerthal und des eben in Betrieb gegangenen Gasturbinenkraftwerkes Korneuburg an; die ausländischen Gäste waren vom Gesehenen sehr beeindruckt.

B.

Über Kraftwerksbau — Naturschutz sprach kürzlich Dir. Dipl.-Ing. Böhmer der Österr. Donaukraftwerke A.G. (DoKW) im Ingenieur- und Architekten-Verein. Jeder Kraftwerksbau an der Donau ist stets ein Mehrzweckbau; denn er hat auch mannigfache Interessen der Behörden, Ämter, Verbände, Vereine, Anrainer usw. zu berücksichtigen. Auch wird stets versucht, verschiedene schon lange notwendig gewordene Arbeiten billiger und auch schneller mit durchzuführen. Der Bau Ybbs-Persenbeug brachte rund 3 000 Punkte auf den Verhandlungstisch, die mit der Energiegewinnung unmittelbar nichts zu tun hatten, aber doch behandelt und zu einem positiven Ende gebracht werden mußten.

Es ist zu verstehen, daß eine solche Fülle von stets divergierenden Problemen nur bestmöglich gelöst werden kann. Der Vortragende zeigte hier den einzigen gangbaren Weg auf: jeder Teil muß von seinen Forderungen etwas abgeben; denn nur im Kompromiß kann bei entgegengesetzten Anschauungen eine nach jeder Seite hin vertretbare Lösung gefunden werden. Es ist hiebei wohl abzuwägen, wessen Interesse das stärkere, das für die Allgemeinheit wichtigere sei.

So auch in den Fragen des Naturschutzes, in die der Landschaftsschutz, die Denkmalpflege usw. einzubeziehen sind. Die geplante Kraftwerkskette an der Donau wird wohl noch viele Fragen aufwerfen, für deren Diskussion wohl der „Donauausschuß“ die zuständige Ebene bilden wird, in dem auch Vertreter des Naturschutzes zu Worte kommen müssen.

Für die Planung der Arbeiten, die mit der Energie-

gewinnung nichts zu tun haben, trägt die DoKW keinerlei Verantwortung, gleichgültig ob die Arbeiten Zustimmung finden oder Kritik auslösen. Auf diese Tatsache kann nicht oft genug hingewiesen werden.

Wenn auch Ybbs-Persenbeug selbst fertiggestellt ist, so sind dennoch die „kosmetischen“ Arbeiten erst im Anlaufen. Hier ist noch alles Baustelle. Man darf also nicht im Heute urteilen, sondern muß dies im Morgen tun; denn auch das bescheidenste Sprießen, der schüchterne Beginn eines Grünwunders, die schlanke Gerte, sie werden einmal Bewuchs, Grünfläche und Baum sein.

Beim Entwurf eines Kraftwerkes steht nicht ein einziger Architekt einer Unzahl von Ingenieuren gegenüber: Architekt und „anderer“ Ingenieur stehen nebeneinander und arbeiten gemeinschaftlich. Die Abteilung Architektur der DoKW ist im Durchschnitt genau so stark besetzt wie die anderen Abteilungen, für besondere baukünstlerische Gestaltungen werden außerdem noch firmenfremde Architekten zur Mitarbeit herangezogen. Der Bauherr weist damit das größte Interesse an den Belangen des Naturschutzes nach. Für den Vortragenden gibt es daher nicht die Alternative Kraftwerksbau oder Naturschutz, sondern nur den Grundsatz Kraftwerksbau und Naturschutz.

K. L.

Über die praktischen Erfahrungen mit den neuen Silikon-Isolierstoffen sowie ihre Anwendung im Elektromaschinen- und Transformatorenbau in den Werken der ELIN-UNION wurde auf einem Informationstag am 13. November 1959 in der ETVA, Wien-Arsenal, den österreichischen Fachkreisen berichtet. Die ersten beiden Vorträge befaßten sich mit dem Werkstoff. D. W. REES von der Midland Silicones Ltd., London, berichtete in einem sehr interessanten Referat über „Silikone in der Elektrotechnik“, über Erfahrungen mit silikonisolierten elektrischen Betriebsmitteln in England und ihre Anwendungsmöglichkeiten in der Starkstrom- und Schwachstromtechnik. Dr. M. WICK von der Wacker-Chemie-Ges. m. b. H., Burghausen, sprach als Chemiker über die „Eigenschaften der Silikone“. Nach einer Darstellung des Aufbaues der Silikone und ihrer Herstellungsverfahren sowie der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Silikonharze, Öle, Fette und Pasten gab er eine Übersicht über die zukünftige Entwicklung auf dem Gebiete der Silikone.

Sodann berichtete Dipl.-Ing. F. NAUSCH über „Silikonisolierte Trockentransformatoren“ und nach einem sehr reichlichen Imbiß Dipl.-Ing. K. HOFFELLNER über „Silikonisoliertstoffe im Elektromaschinenbau“. Beide Herren gehören dem Werk Stadlau der ELIN-UNION an. Der Vortrag Hoffellner wurde von einigen sehr anschaulichen Demonstrationsversuchen unterstützt und zahlreiche Isolierstoffproben wurden herumgereicht.

Neben dem prinzipiellen Aufbau silikonisierter Maschinen und Transformatoren und der Prüfung von Silikon-Isolierstoffen wurden die Probleme der Kühlung und Erwärmung aufgezeigt und Vergleiche zwischen Silikon-, Öl-, Clophen- und Klasse-A-Trockentransformatoren angestellt, sowie über die praktische Anwendung dieser Erkenntnisse bei der Konstruktion und dem Bau von Trockentransformatoren der Wärmeklasse H berichtet. Es wurde insbesondere auf Spezialausführungen hingewiesen, wie Transformatoren in gekapselter Bauart für den Bergbau, Unterflurtransformatoren und Netztransformatoren für transportable Schaltstationen.

Anschließend sprach Oberbaurat Dipl.-Ing. F. REISINGER von den Wiener Stadtwerken-Elektrizitätswerken über „Vorteilhafte Anwendungsbereiche des Silikon-Transformators“. Mit besonderer Berücksichtigung seiner Eindrücke von einer Studienreise in England berichtete er über wirtschaftliche und betriebliche Vorteile silikonisierter Trockentransformatoren und ihre Verwendungsmöglichkeit als Verteiltransformatoren für Industrieanlagen, Bergbaubetriebe, Garagen, Baustellen und Theater und gab einige Ausführungsbeispiele derartiger Transformatoren.

Die zahlreichen Lichtbilder und die aufschlußreichen Demonstrationsversuche unterstützten wirkungsvoll die Berichte der Vortragenden; überdies wurden zum Abschluß den zahlreich erschienenen Fachleuten verschiedene Ausführungsbeispiele von Transformatoren und Motoren aus der Produktion der ELIN-UNION-Werke Weiz und Stadlau in der Großen Halle der ETVA gezeigt.

Das Städtische Elektrizitätswerk Ried im Innkreis gedachte kürzlich in einer Feier seiner vor 50 Jahren erfolgten Gründung. Doch schon lange vor 1909 gab es eine Elektrizitätsversorgung in Ried: Juli 1893 erteilte die Gemeinde der Firma Kremenezky, Mayer u. Co. die Bewilligung zur Verteilung elektrischer Energie an Konsumenten und zur Errichtung einer öffentlichen Beleuchtung. Das Verteilsystem war 2×150 V Gleichstrom, die Inbetriebnahme erfolgte am 1. Mai 1894. 1908 wurde der Gemeindebeschluß gefaßt, die bestandene Anlage anzukaufen, für Drehstrom umzubauen und Energie von Stern und Hafferl zu beziehen. Am 5. Dezember 1909 nahm Stern und Hafferl die Lieferung auf. Abgesetzt wurden 1910 206 600 kWh, der Lichtstrompreis betrug 62, der Kraftstrompreis 18 Heller/kWh. Das Werk entwickelte sich vor und nach den zwei Weltkriegen stetig, das Versorgungsgebiet erweiterte sich allmählich. 1931 erfolgte der Ankauf eines kleinen Wasserkraftwerkes in Haging bei Utzenaich. Es wurde 1947 für 100 kVA-Drehstrom ausgebaut und erzeugte 1958 350 000 kWh. Im gleichen Jahr war die gesamte Stromabgabe 13 GWh.

Den Teilnehmern an der 50-Jahrfeier wurde eine Festschrift „50 Jahre Städtisches Elektrizitätswerk Ried im Innkreis“ ausgefolgt. Die Festreden hielten Bezirkshauptmann Hofrat Dr. E. STAFFELSAYR und Gen.-Dir. V. FRISCH als Vizepräsident unseres Verbandes. Besondere Würdigung fand die Tätigkeit des Obmannes des Verwaltungsausschusses E. BÖHM, des Direktors E. ENZENBERGER und des stellvertretenden Direktors Dipl.-Ing. R. SPEIL sowie des Betriebsratsobmannes M. ERLACHNER.

Os.

Anläßlich des 10jährigen Bestandes des österreichischen Ausschusses für Blitzableiterbau wurde vom 10. bis 12. November 1959 bei starker internationaler Beteiligung in Wien eine blitzschutztechnische Fachtagung abgehalten. Es nahmen nicht nur Referenten aus beiden Teilen Deutschlands, Indiens, der Niederlande und Schwedens, sondern auch Vertreter Polens und der Schweiz teil. In den größtenteils sehr interessanten Referaten wurden Fragen der internationalen Blitzstatistik, der Blitzschutz von Atomreaktoren, Seilbahnen sowie für landwirtschaftliche Bauten, die Schutzraumtheorien, radioaktive Blitzableiter und die Gewitterwarnung erschöpfend behandelt.

Kk.

Die ELIN-UNION hat am 10. Dezember in Weiz eine Informationstagung über „Dampfturbinen für die allgemeine und industrielle Stromversorgung“ veranstaltet, die in Fachkreisen ein außerordentlich starkes Echo fand: es nahmen gegen 500 Fachleute an dieser Tagung teil.

Das Tagungsprogramm sah nach der Begrüßung durch Gen.-Dir. Baurat h. c. Dr. techn. Dr. techn. h. c. K. WIDDMANN ein Vortragsprogramm vor, worauf die Besichtigung der Dampfturbinenerzeugung im Werk Weiz erfolgte. Es war der österreichischen Fachwelt wohl nicht unbekannt, daß die ELIN vor wenigen Jahren die Erzeugung von Dampfturbinen in Zusammenarbeit mit der Hamburger Turbinenfabrik aufgenommen hat. Die Tagungsteilnehmer erfuhren jedoch wichtige und sehr interessante Details, darunter, daß das Erzeugungsprogramm Dampfturbinen für alle in den Anlagen der Industrie und der öffentlichen Stromversorgung vorkommenden Zwecke einschließt, daß alle Turbinenbauarten, vorerst bis zu Leistungen von 10 MW, erzeugt werden können. Es wurde begrüßt, daß die inländische Dampfturbinenerzeugung eine wertvolle Erweiterung erfahren hat und daß dadurch die Möglichkeit besteht, den inländischen

Bedarf fühlbar mehr als bisher durch inländische Erzeugnisse zu decken.

Eine für Thailand bestimmte 10 MW-Turbine wurde am Versuchsstand im Betrieb vorgeführt, deren Meßergebnisse vollkommen zufriedenstellen. In Bau befinden sich auch die Dampfturbinen für das Kraftwerk der Österreichischen Mineralölverwaltung in Schwechat. Ansehnlich ist der Bestelleingang und die Anzahl der bereits gelieferten Turbinen. Für die Fabrikation, für die Kontrolle und die Prüfung der Dampfturbinen stehen die modernsten Mittel zur Verfügung.

Die Vortagsreihe umfaßte den Vortrag über „die Bedeutung der Wärmekraftwerke für die österreichische Energiewirtschaft“ von Prof. Dr. Dr. E. h. L. MUSIL; auf diesen Vortrag wird in unserer Zeitschrift noch zurückgekommen. Die Vorträge der Herren Dipl.-Ing. W. DITTRICH über „Dampfkraftanlagen in Industriebetrieben“ und Dipl.-Ing. R. SCHERIAU über „die Auslegung und Konstruktion von Dampfturbinen“ bestrichen das weite Gebiet der Projektierung von Dampfturbinenanlagen, des Entwurfs und der Konstruktion von Dampfturbinen durch Fachleute der ELIN-UNION.

Der neue Präsident der Montanunion, PIERO MALVESTITI, ist, wie die NZZ vom 16. Oktober, Blatt 9, berichtete, bestrebt, die bestehende Kohlenkrise im Wege einer gemeinsamen Energiepolitik zu lösen. Diese Absicht deutete er am 23. September in der Straßburger europäischen parlamentarischen Versammlung an. Tatsächlich befindet sich die europäische Energiewirtschaft in einer tiefgreifenden Umgestaltung, die mit dem Suez-Konflikt einsetzte. Dieser löste Anregungen aus, die Kernenergiegewinnung zu forcieren. Die Anregungen wurden auch mit der gleichzeitig vorgenommenen Verteuerung der Frachten aus Übersee begründet. Nach der Überwindung des Suez-Konfliktes zeigte es sich, daß die Energieversorgung Europas nicht bedroht ist. Der Mangel an Mineralöl ging in einen Überfluß über, der besonders auf den Kohlensektor rückwirkte. Hier machten sich Absatzschwierigkeiten vorerst in Belgien, später in allen Mitgliedsstaaten bemerkbar. Die Krise auf dem Kohlensektor wird durch die der Kohle erstandenen Konkurrenten verschärft: Die Erdgasvorkommen in Lacq und die Erdölfelder der Sahara werden allmählich ausgebaut, das Sahara-Erdgas wird zur Versorgung Europas allmählich herangezogen. Es darf mit Recht von einer *Revolution der europäischen Energiewirtschaft* gesprochen werden. Die Interessen der Mitgliedsstaaten streben immer mehr auseinander: Die Deutsche Bundesrepublik strebt die fortgesetzte Heranziehung der Kohle an, Frankreichs Erdöl- und Erdgasproduktion will den Energiemarkt gewinnen.

Nach Fühlungnahme mit der europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Euratom-Kommission legte Malvestiti der am 12. Oktober in Luxemburg stattgefundenen Tagung des Ministerrates der Montanunion konkrete Vorschläge einer gemeinsamen europäischen Energiepolitik vor. Sie sollen in der nächsten Sitzung, die Mitte November stattfinden wird, behandelt werden. Diese Vorschläge gehen darauf hinaus, vorerst eine Energiebilanz für 1960 aufzustellen, um die Energiewirtschaft unter den sechs Regierungen zu koordinieren. Dieser internationalen Koordinierung soll eine eigenstaatliche Koordinierung vorausgehen. Es soll der Kontakt unter den Energiefachleuten der Regierungen verstärkt werden. Diese Vorschläge deuten an, daß die Absicht besteht, einen Energieausschuß der drei europäischen Gemeinschaften zu schaffen, der die stark divergierenden nationalen Interessen zu koordinieren hätte.

Über die vom 21. bis 23. Oktober 1959 in München stattgefundenen „Fachtagung Wasserkraft“ ist zu berichten:

Der westdeutsche Sonderausschuß „Wasserkraft“ innerhalb der Vereinigung deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) entfaltete bereits unter der initiativen Führung seines vor

zwei Jahren in den Ruhestand getretenen Vorsitzenden, Prof. Dr. HENNINGER, eine rege Tätigkeit, die auch heute noch ihren Niederschlag in vorzüglichen und ungemein instruktiven Sitzungsberichten findet. Unter seinem jetzigen Vorsitzenden, Direktor Regierungsbaumeister CHRISTALLER, wurde nunmehr eine weiteren Kreisen zugängliche „Fachtagung Wasserkraft“ durch die Geschäftsstellen der VDEW und der AWWV (Arbeitsgemeinschaft der Wasserwirtschaftsverbände) veranstaltet. Es sollte erstmalig der Versuch unternommen werden, vor einem größeren Forum von Fachleuten über den derzeitigen Stand und die heutigen Probleme des deutschen Wasserkraft-Anlagenbaues zu berichten und zu diskutieren.

Diesem ersten Versuch war ein voller Erfolg beschieden. Zur Überraschung der Veranstalter erfolgte trotz verhältnismäßig später offizieller Einladung eine derart große Anzahl von Anmeldungen, daß für diese ohne Reklame und sonstigen Aufwand — es gab endlich einmal kein Festessen und es unterblieben alle außerberuflichen Veranstaltungen — in Aussicht genommene Vortragsreihe der große physikalische Hörsaal der Technischen Hochschule München erforderlich wurde. Die Teilnehmerliste zählte über 400 Namen; über 60 Personen kamen allein aus Österreich.

Erste Fachleute berichteten über bau- und maschinentechnische Probleme des Wasserkraft-Anlagenbaues, ergänzt durch ein ausführliches Referat von französischer Seite über Rohrturbinen. Auch Österreich war vertreten; es stellte für den letzten Nachmittag, der Meß- und Regelfragen gewidmet war, den Vortrags- und Diskussionsleiter.

Man konnte sich zwei Tage lang „richtig bilden“ und losgelöst von allen sonstigen Verpflichtungen einer ganz ausgezeichneten und auf modernsten Stand gebrachten Enzyklopädie des Wasserkraft-Anlagenbaues widmen. Bewährt hat sich die immer mehr an Bedeutung gewinnende Methode, die Hörer durch Kurzauszüge über das wesentlichste der zu erwartenden Vorträge im voraus zu unterrichten. Hingegen wäre es — einer Anregung aus weiten Kreisen folgend — vielleicht in Zukunft zweckmäßiger, die Hauptreferate zeitlich zu kürzen, um eine regere Diskussion zu ermöglichen. Es wurde z. B. bedauert, daß erste Fachleute des Turbinenbaues aus Deutschland, der Schweiz und Österreich, die fast nie an einem gemeinsamen Tisch zusammenkommen und die wahrscheinlich die mitteleuropäische Elite auf diesem Fachgebiet verkörpern, aus Zeitmangel auf die von ihnen beabsichtigte, gegenseitige Diskussion verzichten mußten. Dieser Hinweis möge nicht als besser wissende Kritik, sondern als erfreuliche Feststellung gewertet werden, daß bereits heute genügend Gesprächsstoff auf eine nächste, dem Vernehmen nach in zwei Jahren in Aussicht genommene Fachtagung gleicher Zielsetzung wartet.

Aus Raumangel muß sich der vorliegende Bericht auf die Aufzählung der einzelnen Vortragsgruppen beschränken:

Gruppe A: Wasserkraftwirtschaft,

Gruppe B: Gestaltung von Wasserkraftwerken und Wasserkraftmaschinen,

Gruppe C: Probleme und Erfahrungen beim Bau großer Wasserkraftanlagen,

Gruppe D: Meß- und Regelfragen in Wasserkraftwerken.

Am dritten Tage war Gelegenheit zur Besichtigung verschiedener Anlagen geboten.

Die Themen waren sicherlich für jeden, der mit Wasserkraftanlagen zu tun hat, ungemein verlockend und sie wurden von den besten Fachleuten der EVU, Hochschulen und Industrie behandelt. Der Abschlußdank für diese vielleicht beste Tagung ihrer Art im heurigen Jahre und im deutschen Sprachraume war groß und überzeugend. G. SCHLOFFER

Dem Geschäftsbericht der Electricité de France (EDF) („Rapport d'Activité, Comptes de Gestion“) für das Jahr 1958 kann folgendes entnommen werden:

Der in den vergangenen Jahren beobachtete Bedarfsanstieg hielt auch 1958 an und ergab für Frankreich mit

einem Gesamtverbrauch einschließlich Verluste von 62 044 GWh eine Steigerung von 7,5% gegenüber dem Vorjahr. Am 9. Dezember 1958 wurde der maximale Tagesverbrauch von 199,1 GWh bei einer Spitze von 10 850 MW registriert.

Die Hydraulizität belief sich im Jahresmittel auf 1,07 (gegenüber 0,85 im Jahre 1957), wodurch es möglich war, 52% des Bedarfes Frankreichs hydraulisch zu decken. 32 284 GWh wurden in Wasserkraftwerken und 29 363 GWh in thermischen Anlagen erzeugt.

An dieser Erzeugung waren die Wasserkraftanlagen der EDF mit 23 846 GWh, d. s. 74%, die kalorischen Werke mit 12 458 GWh, d. s. 42%, beteiligt. Letztere dienten vor allem zur Füllung der hydraulischen Winterlücke sowie der Spitzendeckung, so daß sich ein Verhältnis von monatlicher Mindest- und Höchstleistung von 1:3 ergab (August: 593 GWh, Jänner: 1 732 GWh). Der spezifische Brennstoffverbrauch konnte von 3 280 kcal/kWh im Vorjahr um 6,7% auf 3 060 kcal/kWh gesenkt werden.

Im Jahre 1958 wurden an Brennstoffen 4 818 000 t Steinkohle, 742 000 t Braunkohle, 594 000 t Heizöl und ab 16. November 23 Mio m³ Erdgas verbraucht.

Gegenüber dem Vorjahr stieg die Abgabe der EDF um 8,3% auf 43 716 GWh.

Infolge der bereits erwähnten günstigen Hydraulizität wurden von der EDF im Inland 7 719 GWh (1957: 4 842 GWh) hydraulischer und nur 4 986 GWh thermischer Energie (1957: 7 135 GWh) gekauft. Erstere stammt vorwiegend von der Compagnie Nationale du Rhône und den Staatsbahnen, letztere von den Kohlenzechen. Die Verluste beliefen sich auf 5 951 GWh.

1 062 GWh wurden von der EDF importiert, 646 GWh exportiert.

Durch Neubauten konnte die installierte Leistung in den Wasserkraftanlagen der EDF um 247 MW auf 7 267 MW, deren Regelarbeitsvermögen um 966 GWh auf 24 763 GWh gebracht werden. Die installierte Leistung in den kalorischen Werken stieg um 400 MW auf 5 047 MW, deren 15stündige Dauerleistung um 509 MW auf 4 537 MW.

Das Hochspannungsnetz wurde um rund 800 km Leitungslänge erweitert und die Leistung der Netztransformatoren auf 1 460 MVA erhöht. Im März konnte auf der 446 km langen Strecke Gèniissiat—Paris die erste 380 kV-Leitung Frankreichs in Betrieb genommen werden.

Im Berichtsjahr wurden insgesamt 241,9 Milliarden Francs investiert, die sich wie folgt aufteilten: 78,2 Mrd. für Wasserkraftanlagen, 53,3 Mrd. für Wärmekraftanlagen, 7,9 Mrd. für Kernkraftwerke, 21,1 Mrd. für das Transportnetz, 50,5 Mrd. für das Verteilnetz, 30,9 Mrd. für Verschiedenes.

E. DENK

Über die im Vereinigten Königreich seit dem 1. Januar 1958 bestehenden Dienststellen der Elektrizitätsversorgung wurde im Heft 4, April 1959, Seite 263 u. f. berichtet. Die mit diesem Tage mit der Stromverteilung betraute Dienststelle „The Electricity Council“ veröffentlichte kürzlich den ersten Bericht für die Zeit vom 1. Januar 1958 bis 31. März 1959. Die daneben bestehenden zwölf „Area Electricity Boards“ gehen aus der Karte auf Seite 467 des Heftes 9 der ÖZE dieses Jahrganges hervor. Es besteht ferner für die Energiegewinnung, die Kraftwerks- und Grid-Betreuung die Dienststelle „Central Electricity Generating Board“, die das gesamte Versorgungsgebiet in nur fünf Teilgebiete unterteilt.

Der Bericht läßt erkennen, daß die Stromaufbringung und der Stromabsatz weiter im Steigen sind. Es ist daher verständlich, daß der englische Energiewirtschaftler, bei der Aussichtslosigkeit, die Kohlenförderung fühlbar zu steigern, seine volle Aufmerksamkeit dem Atomkraftwerk widmet.

Für das Vorjahr berichteten wir: Jahreserzeugung in England und Wales 86,6 TWh, Stromabsatz 72,65 TWh. Für die letzten zwölf Monate der Berichtsperiode lauten die analogen Größen: Jahreserzeugung 91,75 TWh, Stromabsatz

78,1 TWh. Es lassen sich hieraus somit ansehnliche prozentuelle Steigerungen errechnen. Der Central Electricity Generating Board verfügte am Ende der Berichtsperiode über die installierte Leistung von 25,4 GW, vor der Berichtsperiode waren es 24,3 GW.

Im Berichtsjahr wurde die größte Maschineneinheit von 120 MW in Betrieb genommen, in Bau und in Planung befinden sich Einheiten von 200, 275 und 550 MW.

Der mittlere thermische Wirkungsgrad stieg im Berichtsjahr von 25,51 auf 26,10%, wodurch sich Ersparnisse an Brennstoffkosten von 4,2 Mio £ (über 310 Mio ö. S) ergaben. Die Erzeugungskosten senkten sich damit um 3,2%.

Die Belastungsspitze trat am 14. Januar 1959 um etwa 17 Uhr auf und betrug 21,6 GW. Der weiteren Kraftwerksplanung wird die Annahme zugrunde gelegt, daß die Belastungsspitze im Betriebsjahr 1964/65 30 GW betragen wird.

Der Jahresbedarf an Kohle betrug 42 Mio t und dürfte im Jahre 1964 rund 50 Mio t betragen.

Die Vorbereitungen für die Kupplung des englischen mit dem französischen Hochspannungsnetz wurden fortgesetzt. Es ist nach vollzogener Kupplung eine beiderseitige Verbesserung der Wirtschaftlichkeit vorauszusehen.

Es wurde mit der South of Scotland Electricity Board Fühlung aufgenommen, um den Parallelbetrieb und hierauf den Verbundbetrieb beider Netze vorzubereiten.

Die in dem letzten Bericht gemeldete Trassenlänge der Hochspannungsleitungen von rund 9 300 Meilen erhöhte sich auf 10 360 Meilen (1 717 Meilen 275 kV, 8 020 Meilen 132 kV und 623 Meilen niedrigerer Spannung). Im Grid wurden 26 Stationen errichtet.

Außer den im Betrieb des Central Electricity Generating Board befindlichen 10 360 Trassenmeilen Hochspannungsleitungen betreiben die Area Boards 111 489 Trassenmeilen Hochspannungsleitungen über 0,65 bis 66 kV und 133 405 Trassenmeilen Niederspannungsleitungen bis 650 V mit Umspannern für insgesamt 66,4 GVA in 185 434 Unterstationen. Diese Zahlen enthalten den Anstieg der Berichtsperiode von 3,2% der Leitungslänge und 7,2% der Transformatorenleistung.

Die Jahreseinnahmen erhöhten sich von 473,96 auf rund 517,8 Mio £, hievon 505,83 (im Vorjahr 464,29) Mio £ aus dem Stromabsatz. Die gesamten Ausgaben betrugen rund 490,4 Mio £. Der Reingewinn wird mit rund 27,3 (im Vorjahr 16) Mio £ angegeben.

Der mittlere Verkaufspreis der kWh erfuhr die geringfügige Steigerung von 1,534 auf 1,554 d.

Die schwedische Elektrizitätsstatistik für das Jahr 1958 bringt folgende Kenndaten für die gesamte Stromversorgung (Veränderungen gegen 1957 sind in Klammern beigefügt):

Erzeugung:

Wasserkraft	28 829 GWh (+ 1 717 GWh = + 6,3%)
Wärmekraft	1 525 GWh (— 334 GWh = — 18,0%)
Import	38 GWh (— 91 GWh = — 70,5%)
Aufbringung	30 392 GWh (+ 1 292 GWh = + 4,4%)

Verbrauch:

Industrie	
(ohne E-Kessel)	15 765 GWh (+ 421 GWh = + 2,7%)
Verkehr	1 614 GWh (— 29 GWh = — 1,8%)
Tarifabnehmer	7 448 GWh (+ 520 GWh = + 7,5%)
E-Kessel	1 211 GWh (+ 70 GWh = + 6,1%)
Verluste	3 775 GWh (+ 266 GWh = + 7,6%)

Inlandsverbrauch

einschl. Verluste	29 813 GWh (+ 1 248 GWh = + 4,4%)
Export	579 GWh (+ 44 GWh = + 8,2%)

Ein besonderes Merkmal der schwedischen Stromversorgung ist der rapide Anstieg des Detailverbrauches, der jenen der Industrie seit Jahren überflügelt.

Aus den weiteren statistischen Angaben ist zu entnehmen, daß die installierte Leistung insgesamt 7 693 MW (8 975 MVA) beträgt, davon 1 503 MW (1 828 MVA) in kalorischen Kraftwerken; diese sind zu drei Vierteln als Gegendruckanlagen ausgebildet. Während des Jahres 1958 ist eine Leistung von 799 MW (941 MVA), davon 63 MW (73 MVA) kalorisch zugewachsen. Der Eigenverbrauch der Kraftwerke hat 474 GWh betragen, davon 79 GWh für die Pumpspeicherung in den Kraftwerken Letten, Äggsjö und Sillre. Der Export geht zum größten Teil nach Dänemark.

Die Energieaufbringung geschah zu je 40% aus staatlichen und privaten Kraftwerken; 4% stammen aus kommunalen Unternehmen, die restlichen 16% aus industriellen Eigenanlagen.

Die gesamten Einnahmen aus dem Stromverkauf an Zwischenhändler und Verbraucher werden unter Einrechnung des Wertes der Lieferungen an eigene Industriebetriebe mit 1 990 Mio skr (rund 10 Mrd. S) berechnet.

Pa.

Das Edison Electric Institute in New York hat in einem 40 Seiten starken Büchlein „EEI Pocketbook of Electric Industry Statistics“ (Format 8,7 × 17,2 cm) die wichtigsten Daten der Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) der USA zusammengefaßt. Die grundlegenden Fragen der Energieversorgung der USA finden in diesem Büchlein ihre Beantwortung. Unter anderem ist hieraus zu entnehmen:

Die Kraftwerkskapazität der EVU stieg von 1950 bis 1957 von 82,8 auf 145,7 GW. Von der letzten Kapazität befinden sich 30,6 GW in Werken der öffentlichen Hand, 97,2 GW in privaten EVU und 17 GW in Industrieanlagen. Diese Werke erzeugten 1957 insgesamt 715,7 TWh (1950 nur 388,7 TWh), u. zw. die Werke der öffentlichen Hand 147,5 TWh, die in privatem Besitz 480,9 TWh, die Lieferung der Werke der Industrie betrug 84,3 TWh. 1957 betrug die Erzeugung der Welt 1 783 TWh (1950 nur 957 TWh), so daß 1957 neben den in den USA erzeugten 715,7 TWh nur noch rund 1 067 TWh in der übrigen Welt erzeugt wurden.

Die EVU im Privatbesitz hatten 1957 Betriebseinnahmen von 8 308 Mio \$, Betriebsausgaben von 6 603 Mio \$, so daß die Betriebsnettoeinnahmen 1 705 Mio \$ betrugen, die sich mit weiteren Eingängen von 1 916 Mio \$ erhöhten. Nach Abzug der langfristigen Schulden u. dgl. von 503 Mio \$ verblieb der Nettogewinn von 1 413 Mio \$ (1950 waren es 822 Mio \$).

In den EVU im Privatbesitz waren 1950 pro Beschäftigten 55 000 \$ investiert, 1957 waren es 104 535 \$.

An dem Wert der elektrischen Einrichtungen der privaten EVU von 3 679 Mio \$ ist die Stromversorgung mit 45%, die Übertragung mit 16%, die Verteilung mit rund 35% beteiligt. Abgesetzt wurden 1957 insgesamt 557,8 TWh (1950 bloß 280,5 TWh), hievon 147,1 TWh (67 TWh 1950) an den Haushalt.

Pro kWh wurden 1950 verbraucht 14 030 Btu, 1957 nur mehr 11 365 Btu (1 Btu = 0,252 Cal). 1 Million Btu kostete 24,8 cents im Jahre 1950 und 27,1 cents 1957.

1950 waren an der gesamten öffentlichen Versorgung beteiligt: die Wasserkraft mit 29,1%, die Kohle mit 47,1%, das Öl mit 10,2% und das Gas mit 13,6%; 1957 lauteten diese Prozentsätze 20,6, 54,9, 6,4 und 18,1.

Die bestehenden Projekte behandeln Objekte im Werte von 12 077 Mio \$ (rund 300 Milliarden ö. S).

Im VDE-Verlag, Berlin-Charlottenburg 2, Bismarckstraße 33, sind erschienen: VDE 0875/12. 59 „Regeln für die Funk-Entstörung von Geräten, Maschinen und Anlagen“ (DM 1,20), gültig ab 1. Dezember 1959. Die §§ 4 bis 7, in welchen die neuen Grenzwerte wiedergegeben sind, gelten für neue Geräte, Maschinen und Anlagen bis zum 30. November 1962 zunächst als Empfehlung, von diesem Zeitpunkt ab

ebenfalls als Regel. Für in Betrieb befindliche Geräte, Maschinen und Anlagen gilt VDE 0875/12.59 in Störungsfällen ausnahmslos ab 1. Dezember 1959 als Regel. In solchen Fällen obliegt es dem Benutzer des störenden Gerätes oder der störenden Maschine oder Anlage, dafür zu sorgen, daß VDE 0875/12.59 eingehalten wird;

VDE 0877 Teil 1a/12.59 „Das Messen von Funkstörspannungen“ (DM 0,40). Diese Änderung a von VDE 0877 Teil 1/3.56 „Leitsätze für das Messen von Funkstörungen, Teil 1 Das Messen von Funkstörspannungen“ gilt ab 1. Dezember 1959. Sie enthält ergänzende Angaben für das Messen von Funkstörspannungen an Fernsprecheinrichtungen und beschreibt eine hiezu erforderliche symmetrische Netznachbildung.

Auf Grund eines Auftrages der Studiengesellschaft für Atomenergie hat das Institut für politische Psychologie eine Untersuchung über die Einstellung der österreichischen Bevölkerung zu Atomfragen durchgeführt, deren Ergebnisse in einer Pressekonferenz am 7. Dezember vorgelegt wurden. Im Vordergrund steht die Tatsache, daß das Initialerleb-

nis „Hiroshima“ der Menschheit einen Schock versetzt hat und damit auch die Einstellung zur friedlichen Verwertung der Kernenergie nachhaltig beeinflusst wird, d. h. daß auch dort, wo diese positiv gewertet wird, im Unterbewußtsein der Begriff Kernenergie mit Atombombe gleichgesetzt wird. Dadurch wird ein innerer Konflikt hervorgerufen zwischen der Bejahung des Fortschrittes und der Angst vor der Vernichtung.

Hervorzuheben ist ferner, daß die Möglichkeiten der friedlichen Verwertung der Atomenergie kaum bekannt sind und daß vor allem über die Art der Verwendung völlig falsche Vorstellungen bestehen, wie z. B. Atomenergie werde ebenso unmittelbar verwendet werden wie Elektrizität und Gas, also ohne Umformung; aus dieser Unkenntnis heraus entsteht Angst, insbesondere vor genetischen Schäden.

Zusammenfassend kann daraus abgeleitet werden, daß die Haltung der Bevölkerung gegenüber der Atomfrage weniger von rationalen Einsichten bestimmt wird, sondern mehr von irrationalen Momenten getragen ist.

Weitere Untersuchungen ähnlicher Art sollen folgen.

W. Pl.

Zeitschriftenschau

Die Strompreisbildung auf Grenzkostengrundlage. Von W. JANSSEN, Elektrizitätswirtschaft, 58. Jg., Heft 15 vom 5. August 1959, S. 513 u. f.

Der Aufsatz weist einleitend darauf hin, daß der monopolartige Charakter der Elektrizitätswirtschaft und besonders die technischen und wirtschaftlichen Eigenheiten der Stromversorgung die Ermittlung des richtigen Strompreises erschweren. Durch die Differenzierung der Strompreise nach

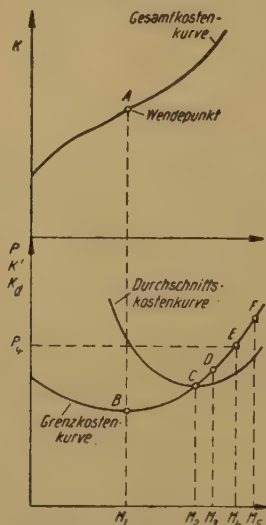


Abb. 1. Kostenkurven der klassischen Ökonomie

dem Anwendungszweck wird die Kostenechtheit nicht gewährleistet. Es wird eingestanden, daß die „üblichen Mittel der industriellen Kostenrechnung“ die Kalkulationsprobleme der Elektrizitätswirtschaft nicht lösen.

DESSUS und BOITEUX suchten neue Wege und führten den Grenzkostenpreis ein. Ihre Arbeiten fanden viel Beachtung und lösten auch erhebliche Kritik aus. In der freien Marktwirtschaft bestimmen Angebot und Nachfrage die zu erzeugende Menge. Das Gesamtangebot ist die Summe der Einzelangebote, „die Einzelangebotskurve eines Betriebes ist nichts anderes als seine Grenzkostenkurve“, „die Grenzkosten sind die Kostenzuwächse bei Erhöhung der Produktion um eine Einheit“. „Mathematisch betrachtet ist die Grenzkostenkurve somit die erste Ableitung der Gesamtkostenkurve. In

einem in Betrieb befindlichen Kraftwerk betragen z. B. die Grenzkosten bei Mehrerzeugung von einer oder mehreren Kilowattstunden nur die Kohlemehrkosten; im Bereich der Verteilung sind diese Grenzkosten praktisch gleich null.“

Nach der Theorie der Wirtschaftslehre verläuft die Kurve der Gesamtkosten in Abhängigkeit von der Erzeugungsmenge wie in Abb. 1 oben angedeutet (der Wendepunkt ist durch die Einrichtungen des Betriebes definiert). Hieraus ergibt sich die Grenzkostenkurve wie oben definiert (Abb. 1 unten) mit dem Tiefpunkt B. Die Durchschnittskosten sind der Quotient von Gesamtkosten K und Menge M. Die Durchschnittskostenkurve wird in ihrem Minimum von der Grenzkostenkurve geschnitten.

Es wird der Nachweis erbracht, daß die Angebotskurve durch die Grenzkostenkurve dargestellt wird.

Wird bei zunächst gleichem Preis das Gesamtangebot vergrößert, so verschiebt sich die Gesamtangebotskurve A_1 nach rechts (Abb. 2), die einen neuen Schnittpunkt mit der Nachfragekurve ergibt (vermehrte Nachfrage zu geringerem Preis). Betriebe, deren Gesamtkosten der verringerte Preis nicht deckt, müssen ausscheiden.

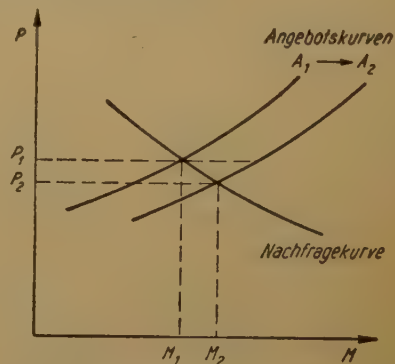


Abb. 2. Beispiel einer Angebotsverschiebung

Die verbleibenden und neu erscheinenden Betriebe streben in ihren Kostengebarungen das Minimum der Durchschnittskosten C an.

Gegenwärtig überwiegen in jeder Erzeugung die festen Kosten, die Gesamtkostenkurve wird flacher, der Schnittpunkt der Grenzkostenkurve mit der Durchschnittskostenkurve wird im Bereich der normalen Mengen nicht erreicht.

Für neu zu erstellende Betriebe werden die zu erwartenden Kosten — feste und bewegliche — mit den Marktpreisen verglichen, somit langfristige Grenzkosten betrachtet. Der Verfasser nennt sie „innovatorische Grenzkosten“. Die innovatorische Grenzkostenkurve ergibt die Angebotskurve, die identisch ist mit der Durchschnittskostenkurve. Ihr Schnittpunkt mit der Nachfragekurve ergibt den Preis.

Der Verfasser befaßt sich nunmehr mit der Frage, wie die Theorie der Preisbildung im Schnittpunkt zwischen Nachfrage und Angebot, von den innovatorischen Grenzkosten ausgehend, in der Elektrizitätswirtschaft Anwendung finden kann. Der Verfasser geht von der Tagesbelastungskurve aus, leitet von ihr die geordnete Jahresbelastungskurve ab und stellt die „innovatorische Grenzkostenkurve“ in Abhängigkeit von der Benutzungsdauer auf (Abb. 3). Als „Grenz-kW“ wird die jeweils zuletzt angesetzte Teilkapazität bezeichnet. Der jeweilige Grenzkostenpreis wird durch die innovatorischen Grenzkosten, die dem jeweiligen Grenz-kW entsprechen, erfaßt. Die Tatsache, daß die Preise mit abnehmender Benutzungsdauer steigen, bricht die Lastspitzen. Es können sich zu anderen Zeiten neue Spitzen bilden, deren Kosten den sie verursachenden Konsumenten anzulasten sind.

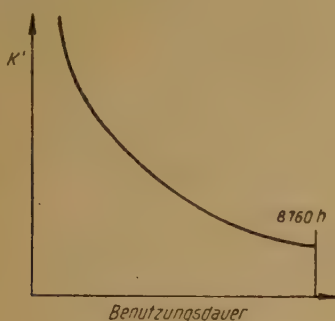


Abb. 3. Grenzkostenkurve eines Elektrizitätswerkes

Da die Strompreisstaffelung nach der Benutzungsdauer des Teil-kW bzw. nach den einzelnen Stunden undurchführbar ist, begnügt man sich mit einer gröberen Einteilung, wie etwa nach der Winterspitze, der winterlichen und sommerlichen Starklast sowie der winterlichen und sommerlichen Schwachlast. Dann ergeben sich statt der früheren Einzel-kW fünf fiktive Teilkapazitäten.

Die Preisermittlung nach innovatorischen Grenzkosten löst das Problem der festen Kosten und damit nach Auffassung des Verfassers die Frage der Fortleitungs- und Verteilungskosten. Die Kosten des gemeinsamen Netzes sind zu den innovatorischen Erzeugungskosten zuzuschlagen. In den französischen Untersuchungen wird das Netz, das durch die Höhe der Leistung einzelner Konsumentengruppen bedingt ist, als „halbindividuell“ bezeichnet. Es wird vorgeschlagen, diese Kosten durch einen Leistungspreis zu erfassen. Die Kosten, die die rein individuelle Anschlußeinrichtung verursacht, sind mit dem Leistungspreis zum Grundpreis zusammenzuziehen. Die Kosten für Reserve sind reine Festkosten und können zu den innovatorischen Grenzkosten zugeschlagen werden. Auf diesem Wege werden Strompreise erhalten, die aus Arbeitspreis und Grundpreis bestehen, kostenmäßig anders aufgeteilt als die üblichen Arbeits- und Leistungspreise.

Der Verfasser behauptet, daß sich bei den von ihm entwickelten Preisbildungsverfahren gegenüber den französischen Preisen von selbst eine Gesamtkostendeckung ergibt, und — aus näher erläuterten Gründen — im allgemeinen ein gewisser Überschuß auftreten wird.

Im Schlußabschnitt seines Aufsatzes „Die Tarifgestaltung in der Praxis“ deutet der Verfasser „nur die grundsätzlichen Möglichkeiten zur praktischen Tarifbildung an“; „einzeln und genaue Berechnungen werden nicht dargestellt. Auch

auf eine Staffelung der Preise nach Tarif- und Großabnehmern muß aus Raummangel verzichtet werden“. Die Preise werden nach der Winterspitze, der Starklast und der Schwachlast im Winter und Sommer gestaffelt. Zur Messung werden Dreifach-Tarifzähler benötigt. Durch Umstellung der Schaltuhren können tageszeitliche Differenzierungen im Winter und Sommer vorgenommen werden. Zu ermitteln sind fünf Preise: der Spitzenpreis, der Starklast-Winterpreis, der Starklast-Sommerpreis, der Schwachlast-Winterpreis und der Schwachlast-Sommerpreis. Es werden die fünf Zeit-zonen sorgfältig festgelegt. Der Verfasser stellt für jede eine geordnete Belastungskurve auf, die Teilkurven werden entsprechend der Dauer der Zonen aneinandergereiht, es wird eine mehrfach gebrochene Kurve erhalten (Abb. 4). Die Kurve der innovatorischen Grenzkosten läßt die Preise für die einzelnen Zonen erkennen. Bei Lieferungen aus dem

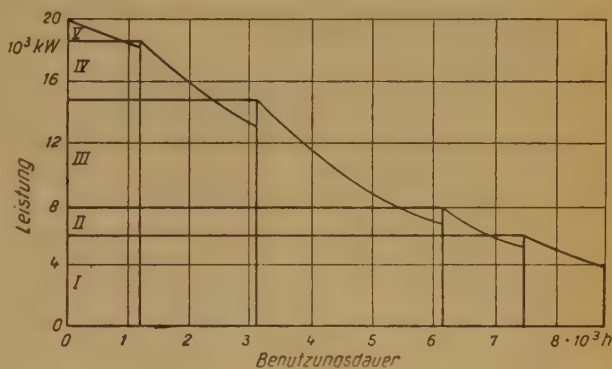


Abb. 4. Geordnete Leistungskurve der fiktiven Teilkapazitäten I-V

halbindividuellen Netz ergibt sich zusätzlich ein Leistungspreis (auf den Nachweis der Berechnung der Leistungspreise wurde verzichtet). Die Kostendegression größerer Mengen scheint nicht auf, da der Grenzkostenpreis nicht auf der Menge, sondern auf fiktiven Teilkapazitäten und der Benutzungsdauer beruht.

Nicht verwendbar wird die Grenzkostenpreisermittlung für Reservehaltung und Aushilfslieferungen.

Bei Verwendung eines Zweifach-Tarifzählers ergeben sich vier Preise (Sommer- und Winter-Starklast- und Schwachlastpreis).

Der Einfach-Tarifzähler läßt nur zwei Preise ermitteln, den Sommer- und den Winterpreis.

Zum Schluß behandelt der Verfasser die Differenzierung nach mehreren Zonen.

Der Verfasser beansprucht nicht, eine vollständige Lösung aller Preisprobleme zu bringen. Er will nur einen Weg für die sinnfällige Preisgestaltung weisen und darlegen, wie die Grenzkostenpreisbildung in die Praxis umgesetzt werden kann.

Biggest Hydro Job (Größter Wasserkraftanlagenbau). Engineering News-Record v. 7. Mai 1959, S. 23. New York.

Der neueste Bundesstaat der USA, Alaska, verfügt über ein unausgenütztes Wasserkraftpotential von 18 GW (alle 49 Bundesstaaten über rund 100 GW). Ausgebaut wurde in Alaska bisher nur eine 30 MW-Anlage, errichtet 1954 vom Bureau of Reclamation, Gesamtkosten 750 Mio \$ oder 25 000 \$/kW. Angeregt wurde das Projektieren eines Kraftwerkes am Yukon River für 5 GW. Für Entwurf und Berechnung der Staumauer (120 m hoch, 750 m lang) sind zwei Jahre, für den Bau acht Jahre in Aussicht genommen. Die Anlage wird den größten Stauraum der Welt umfassen (Länge 320 km, Breite 80 km), dessen Füllung 15 Jahre dauern wird. Die Kosten werden mit 25 bis 40 Mrd \$ geschätzt (5 000 bis 8 000 \$/kW). Die Anlage bezweckt, zur Errichtung von Großindustrien anzuregen.

1. Installation

1,1) Installationsleitungen:

1,15) Gummiisolierte Leitungen zum Anschluß ortsveränderlicher Verbraucher:

Felten & Guilleaume A.G.

PA. 10 788, runde Zimmerschnüre mit Textilbeflechtung $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$, $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$, $2 \times 1 \text{ mm}^2$, $3 \times 1 \text{ mm}^2$, $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ und $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$, Type GZS.

1,16) Thermoplastisolierte Leitungen zum Anschluß ortsveränderlicher Verbraucher:

Gebauer & Griller

PA. 11 404, leichte Thermoplastmantelleitungen $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$, $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$, $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ und $4 \times 0,75 \text{ mm}^2$, Type YML; $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ und $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$, Type YML fl.
PA. 8 225, 11 405, leichte Thermoplastmantelleitungen mit zusätzlicher Glasidenumspinnung der Leiter und hitzebeständiger Aderisolation $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$, $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ und $4 \times 0,75 \text{ mm}^2$, Type YML spez.

Sichtermann Ges.m.b.H.

PA. 11 439, leichte Thermoplastmantelleitungen $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$, $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$, $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ und $4 \times 0,75 \text{ mm}^2$, Type YML; $2 \times 0,5 \text{ mm}^2$ und $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$, Type YML fl.

1,2) Installationsgeräte:

1,2131) Fehlerspannungsschalter:

Kienast & Holzner (HKF)

PA. 11 334, vierpolig, für Schalttafeleinbau, 380~/25, STS 4.

1,2132) Fehlerstromschalter:

Felten & Guilleaume Carlswerk A.G.

PA. 11 512, zwei- und vierpolig, in Isolierstoffgehäuse, 220/380~/16, Auslösefehlerennstrom 0,5 A, BI 16.
PA. 11 594, zwei- und vierpolig, in Isolierstoffgehäuse, 220/380~/25, Auslösefehlerennstrom 0,6 A, BI 25.

Paris & Co., D.B.R.

(Importeur: Brüder Siblik)

PA. 11 489, vierpolig, in Isolierstoffgehäuse, 220/380~/25, Auslösefehlerennstrom 1 und 3 A, FIB 25/4 und FIE 25/4.
PA. 11 838, vierpolig, in Isolierstoffgehäuse, 220/380~/25, Auslösefehlerennstrom 0,5 A, FID 25/4.

1,214) Geräteschalter:

AEG-Union

PA. 11 526, zweipolige Nocken-Herdschalter (Vier-, Fünf- und Siebentaktschalter) mit oder ohne Signalkontakt, 250~/15, 380~/10, T, SV 4, SV 5, SV 5G, SV 7.
PA. 10 882, 11 526, zweipolige Nocken-Herdschalter (Vier-, Fünf- und Siebentaktschalter) mit oder ohne Signalkontakt, 250~/15, 380~/10, T, SH 4, SH 5G, SH 7.

„Hermo“ Molikowitsch & Sohn

PA. 11 520, zweipoliger Schnurausschalter, 250/4.
PA. 11 573, zweipoliger Schnurausschalter mit Schutzleiterklemme, 250/4.

Brüder Reichetzer

(Hersteller: Voigt & Haefner A.G., D.B.R.)

PA. 10 636, zweipoliger Zugschalter, 250/10, Dz 102.

1,215) Stiegenhausautomaten:

Electrovac, Hacht & Huber OHG.

PA. 11 115, Allstromausführung, 220/6, 604.

1,216) Schaltuhren:

Danubia A.G.

PA. 11 797, ein-, zwei- und dreipolig, in Isolierpreßstoffgehäuse, 220~ bis 380~/20, 11 CJ, 12 CJ, 13 CJ.

1,2211) Zweipolige Steckvorrichtungen ohne Schutzkontakt: Elin AG.

PA. 11 548, Stecker nach DIN 49 401, 250/6.

1,2221) Zweipolige Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt:

Ernst Maté

PA. 11 862, Wandsteckdosen nach DIN 49 440 mit Preßstoff- oder Keramiksockeln (. /k) und braunen (. /b) oder weißen (. /w) Abdeckungen, 250/10, 26 u. 26/k Aufputz, 126 u. 126/k Imputz, 226 u. 226/k Unterputz, 326/k Unitas.

PA. 12 020, Wandsteckdose, tropfwassergeschützt, mit keramischem Einsatz und weißer oder brauner Abdeckung, 250/10, 1 426.

Siemens-Schuckertwerke Ges.m.b.H. (WSW)

PA. 11 743, nach DIN 49 440/41, 250/10, Dosen auf und unter Putz, mit Preßstoff- oder Keramiksockeln, DE 10/2b und DE 10/2 bk, Stecker EST 10/2b.

1,225) Installationssteckvorrichtungen mit Trenntrafo:

Paris & Co., D.B.R.

(Importeur: Brüder Siblik)

PA. 11 896, Sicherheits-Rasiersteckdose mit Überstromautomat, 220~/0,06–0,1 A, GRT 15.

1,2311) D-Schmelzeinsätze:

Plachy & Co.

PA. 11 859, flink, 500/6, 10, 15, 20 und 25, E 27.

1,2321) NH-Schmelzeinsätze:

M. Schneider

PA. 7 118, flink und mit erhöhter Verzögerung („träg“), mit Isolierkörpern aus Steatit, 500/60, 80, 100, 125 und 200, SP 42.

1,243) Steckvorrichtungen mit Steckern nach DIN 49 441:

Josef Feller

PA. 11 402, Suplex-Anschlußkabel mit Steckern mit Schutzkontakt und gerader Leitungseinführung, 250/10, mit dreiadriger, leichter Thermoplastmantelleitung YML $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ Type Sg, mit dreiadriger, mittelschwerer Thermoplastmantelleitung YMM $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$ Type Ug, YMM $3 \times 1 \text{ mm}^2$ Type Vg, YMM $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$ Type Wg.

1,3) Installationszubehör:

1,31) Installationsrohre:

Eisenwerk Breitenfeld

PA. 10 749, 11 148, flexibles Panzerrohr, 11, 13,5, 16, 21, 29, 36 und 42, PJP.

Ing. W. Dieck

PA. 10 377, 11 497, Stahlpanzerrohr mit Gewinde nach DIN 49 020 U, 18/Pg 13,5, 19,9/Pg 16, 25,5/Pg 21, WDP.

Ing. A. Dietzel

PA. 11 333, 11 819, Kunststoffrohr für Unterputzverlegung, UNIVOLT, grau, 11, 13, 16 und 23.

Metalloflex-Rohr Ges.m.b.H.

PA. 11 035, biegsames Installationsrohr, „M-Rohr“, 9, 11, 13, 16, 23, 29, 36, 48, 60 und 75.

Österr. Kunststoffpreßwerke H. Schmidberger

PA. 11 738, Kunststoff-Installationsrohr für Unterputzverlegung, THISO-ROHR oder PLASTO-ROHR, grau, 11, 13,5, 16 und 23.

TEKUM Ges.m.b.H.

PA. 11 566, Kunststoffrohr für Aufputzverlegung, „TIP-Rohr“, gelb, 11, 13,5, 16, 23, 29 und 36.

Wiener Isolierrohr-, Batterie- u. Metallwarenfabrik Ges.m.b.H.

PA. 11 818, flexibles Installationsrohr, Stahlpanzerrohrqualität, 11, 13, 16 und 23, FFP 1.

1,322) Feuchtraum-Abzweigdosen:

Günther Spelsberg K.G., D.B.R.

(Importeur: Brüder Siblik, Wien)

PA. 12 086, in Thermoplastgehäuse, IMPERATOR, Type 324-1 und 326-2, 2,5 mm², 380 V.

1,332) Blockklemmen:

Franz Gleichner

PA. 7 918, Brechklemmen, zwölftteilig, 380, 2,5 mm², F.G.

1,333) Erdungsschellen:

Heinr. Ulbricht's Wwe. Ges.m.b.H.

PA. 11 791, mit Bleieinlage, verzinkt und chromatisiert, nach DIN E 48 215, 1 1/4, 1 1/2 und 2".

1,4) Schaltgeräte:

1,4121) Lastschalter mit Handbetätigung:

CASTELCO J. Kastl

PA. 11 840, Druckknopfaster für Einbau, einpolig (Ein- und Austaster), 250/1, 137 und 138.

1,4122) Lastschalter mit Fernbetätigung (Schaltschütze):

Danubia A.G.

PA. 11 841, ferngesteuerter Schalter, ein-, zwei- und dreipolig, 380~/20, 2×20 bzw. 3×20, KR 20/1 SG, KR 20/2 SG und KR 20/3 SG.

1,4131) Motorschalter mit Handbetätigung:

Kraus & Naimer Ges.m.b.H.

PA. 11 139, Kombinationsschalter, zwei- und dreipolig (Einbautypen), Schutzart Pr 00, davon: dreipol. Ausschalter: 12 kW bei 600 V~, 10 kW bei 500 V~, 7,5 kW bei 380 V~, 4,4 kW bei 220 V~; zweipol. Ausschalter: 2,3 kW bei 220 V~; „blaue Reihe“ C 16.

1,4134) Wendeseibstschalter:

Ing. R. Fonovits K.G.

PA. 12 043, Ausführung in Leichtmetallgußgehäuse, spritzwassergeschützt, 3×220/380 V/300 W Type WK 2-G, 220 V/300 W Type WK 2-Gs.

PA. 12 043, Ausführung in Stahlblechgehäuse, tropfwassergeschützt, zum Einbau in Waschmaschinen, 3×220/380 V/300 W Type WK 2-t, 220 V/300 W Type WK 2-ts.

Metzenauer & Jung, D.B.R.

PA. 11 185, für Waschmaschinenantrieb, Schutzart Pr 33, 500/6, 3 000 W bei 3×380 V, Type DWS3s.

PA. 11 517, für Waschmaschinenantrieb, Schutzart Pr 33, 380/4 Type DWS5sl, 380/2 Type DWSZ5sl und 380/4 Type DWSZ6sl (mit gesondertem Vorwiderstand W 6/25).

1,421) Sterndreieckschalter:

Kraus & Naimer Ges.m.b.H.

PA. 11 139, Einbautype, Schutzart Pr 00, 600/16, „blaue Reihe“ C 16, 12 kW bei 600 V, 10 kW bei 500 V, 7,5 kW bei 380 V.

1,431) Temperaturregler für Heißwasserspeicher:

Electrovac, Hacht & Huber OHG.

PA. 5 587, Stabregler mit Quecksilberschaltrohr (Ü = mit eingebautem Temperaturbegrenzer Type 453), 250 V~/6 Type 401 V u. 421 VÜ; 250 V~/10 Type 402 V u. 422 VÜ; 250 V~/15 Type 403 V u. 423 VÜ.

Ing. R. Fonovits K.G.

PA. 11 326, Temperatur-Wahlregler, 250~/10, 250=/6, TWQN (Einstellspindel senkrecht zur Fühlerstabachse), TWQP (Einstellspindel parallel zur Fühlerstabachse).

Intropa Ges.m.b.H.

(Hersteller: Danfoss, Dänemark)

PA. 11 090, Stabregler, 380~/10, 250=/0,1, 41 BO 150, 41 BO 151, 41 BO 152 (mit Sicherheitsschalter), 41 BO 100, 41 BO 101, 41 BO 102 (ohne Sicherheitsschalter).

1,434) Reglerschalter für Herdplatten:

Österr. Brown-Boveriwerke AG.

(Hersteller: Stotz-Kontakt, D.B.R.)

PA. 11 176, „Nur für Regla-Kochplatte“ mit Signalkontakt, 220~, 1 500 W, T, R 857-7.

Mühlbacher & Co.

(Hersteller: The Rheostatic Company Ltd., England)

PA. 10 790, Satchwell-Regelschalter in zwölf Leistungsstufen, 200 bis 220~/800 bis 2 400 W, T 115°, BPC.

1,435) Temperaturregler für Backrohre:

Robertshaw-Fischer C.m.b.H., D.B.R.

(Importeur: Dipl.-Ing. W. Keilitz)

PA. 11 503, zweipolige Abschaltung, einpolige Regelung, 250/380~/15, EA-G.

PA. 11 508, zweipolige Abschaltung und Regelung, 380~/15, D 1-G.

2. Licht

2.2) Leuchten:

2.21) Leuchten für Glühlampen:

Heinr. Ulbricht's Wwe. Ges.m.b.H.

PA. 11 711, Feuchtraumleuchte aus Preßstoff mit Schutzglas und Drahtschutzkorb, 250/60, 1 336.

2.23) Leuchten für Sonderzwecke:

Franz Jungreithmayr

(Hersteller: Maehler & Kaegel, D.B.R.)

PA. 11 568, „SONNY“-Gerät für Infrarotwärmestrahler zur Tieraufzucht, 250/250, 1 606.

2.3) Zubehör für Leuchtstofflampen und Leuchtstoffröhren:

2.31) Vorschaltgeräte:

Alfred Rabl

PA. 11 593, starterlos, 220/40, ALFRA.

Ing. Hans Schöberl

PA. 11 578, starterlos, kompensiert, komplettes Gerät, vergossen, 220/40, S III FA.

2.33) Fassungen:

Philips Ges.m.b.H.

PA. 11 320, Starterfassung, 250 V, 61 482.

2.35) Drosseln für Vorschaltgeräte:

W. Zumtobel K.G.

PA. 11 822, Vorschaltrosseln für Einbau, 220/0,43, cos φ 0,51, LXG 40 W.

2.5) Signallampenfassungen:

Ing. F. Krammer

(Hersteller: Pistor & Krönert, D.B.R.)

PA. 11 574, keramische Einbau-Signallampenfassung E 14, 250/10, 0630.

3. Kraft

3.3) Haushaltgeräte mit Kleinmotoren:

3.31) Staubsauger:

Elin A.G.

(Hersteller: Baumgarten K.G., D.B.R.)

PA. 11 570, Schlittenhülsenapparat, Matador Optimus Super, 220 V~, 250 W.

Radiowerk Horny A.G.

(holländische Erzeugnisse)

PA. 11 835, Hand-Hülsenapparat „Siera“ Type R 57, 220 V~, 375 W.

PA. 11 235, Schlitten-Hülsenapparat „Siera“ Type R 88, 220 V~, 400 W.

PA. 12 007, Schlitten-Hülsenapparat „Siera“ Type R 100, 220 V~, 450 W.

Siemens-Electrogeräte A.G., D.B.R.

(Importeur: SSW Ges.m.b.H., WSW, Wien)

PA. 11 564, Schlitten-Hülsenapparat „Standard“, Type VSt 203, 220 V~, 360 W.

VAEMAG „Famulus“

PA. 10 847, Schlitten-Hülsenapparat „Favorit“, 220 V \approx , 350 W.

3.32) Bodenbürsten:**Elin A. G.**

PA. 11 386, Dreischeidenbodenbürste, Type B 359, 220 V \sim 250 W, 220 V=270 W.

3.33) Küchenmaschinen:**AEG-Union**

(Hersteller: AEG - D. B. R.)

PA. 11 444, Kaffeemühle KME 6, Pl. Nr. 52/6 005/1-3, 220 V \sim , 100 W.

Österr. Bauknecht Handels-G. m. b. H.

(Hersteller: G. Bauknecht G. m. b. H., D. B. R.)

PA. 11 572, Universal-Küchenmaschine „Allfix“, Type 4 A, 220 V \sim , 400 W.

3.35) Waschmaschinen, Wäschezentrifugen und Wäschetrockner:**AEG-Union**

(Hersteller: AEG, D. B. R.)

PA. 10 838, Wellenrad-Waschmaschine kombiniert mit Zentrifuge „LAVALUX“, Pl. Nr. 247 633, 220 V \sim , Motoren 300+100+100 W, Heizung 1 700 W.

PA. 10 838, Wellenrad-Waschmaschine kombiniert mit Zentrifuge „LAVALUX“, Pl. Nr. 247 623, 220 V \sim , Motoren 300+100+100 W.

M. Amann & Sohn

(Hersteller: G. Stahl, D. B. R.)

PA. 11 009, Trommel-Waschmaschine „STAHL“, Type T 42 C, 220 V \sim , Motor 165 W, Heizung 2 660 W.

Österr. Bauknecht Handels-Ges. m. b. H.

(Hersteller: G. Bauknecht G. m. b. H., D. B. R.)

PA. 11 790, Rührwerk-Waschmaschine mit eingebauter Schleudertrommel, „Bauknecht“, Type WM 2b, 220 V \sim , Motor 530 W, Heizung 2 000 W.

PA. 11 443, Waschautomat „Bauknecht“, Type WA 5, 220/380 V \sim , Motor 500 W, Heizung 6 000 W.

PA. 11 504, Waschautomat „Bauknecht“, Type WA 8, 220/380 V \sim , Motor 500 W, Heizung 8 300 W.

PA. 11 553, Waschautomat „Bauknecht“, Type WA 11, 220/380 V \sim , Motor 500 W, Heizung 10 500 W.

PA. 11 748, Waschautomat „Bauknecht“, Type WA 35, 220/380 V \sim , Motor 300 W, Heizung 2 800 W.

PA. 11 802, Waschautomat „Bauknecht“, Type WA 35, 220 V \sim , Motor 300 W, Heizung 2 800 W.

DIVO

(Hersteller: Erwin Bonn, D. B. R.)

PA. 10 781, Düsen-Waschmaschine „Meisterstück“, Type D 70, 220 V \sim , Motor 350 W, Heizung 1 800 W.

PA. 11 128, Düsen-Waschmaschine mit angebaute Zentrifuge, Type D 700, 220 V \sim , Motoren 350+200 W, Heizung 1 400 W.

PA. 11 757, Wellenrad-Waschmaschine „MERCEDES“, Type 55, 220 V \sim , Motor 350 W, Heizung 2 000 W.

PA. 11 769, Düsen-Waschmaschine „MERCEDES“, Type D 56, 220 V \sim , Motor 350 W, Heizung 2 000 W.

PA. 11 770, Düsen-Waschmaschine „MERCEDES“, Type D 80, 220 V \sim , Motor 350 W, Heizung 2 000 W.

Electrolux Ges. m. b. H.

(Hersteller: Electrolux AB., Schweden)

PA. 11 469, Trommel-Waschmaschine mit Laugenpumpe, Type W 50 E, 220/380 V \sim , Motor 360 W, Heizung 4 500 W.

Elin A. G.

(Hersteller: Wilhelm Cordes KG., D. B. R.)

PA. 11 591, Wellenrad-Waschmaschine mit Zeitschalter „Cordes“, Type 332, 220 V \sim , Motor 250 W, Heizung 1 800 W.

Rosa Gracej

(Hersteller: Ewald Lang, D. B. R.)

PA. 11 796, Wellenrad-Waschmaschine „Gracej-Reform“, Type T 45, 220 V \sim , Motor 250 W, Heizung 2 000 W.

Franz Haitzer & Co.

(Hersteller: Record-Winkelsträter Ges. m. b. H., D. B. R.)

PA. 11 451, Wellenrad-Waschmaschine „Quick“, Type 761, 220 V \sim , Motor 265 W, Heizung 2 000 W.

PA. 11 454, Wellenrad-Waschmaschine „Quick“, Type 1 050, 220 V \sim , Motoren 265+385 W, Heizung 2 000 W.

PA. 11 452, Wäschezentrifuge „Quick“, Type 25, 220/110 V \sim , 270 W.

PA. 11 453, Wäschezentrifuge „Quick“, Type 50, 220/110 V \sim , 270 W.

Miele-Verkaufs-Ges. m. b. H.

(Hersteller: Mielewerke AG., D. B. R.)

PA. 10 807, Trommel-Waschmaschine „Miele“, Type TWa 500, 220/380 V \sim , Motor 375 W, Heizung 6 600 W.

PA. 11 174, Rührwerk-Waschmaschine kombiniert mit Zentrifuge „Combinette“ Type Wa Z 65, 380/220 V \sim , Motoren 405+200+70 W, Heizung 6 000 W.

PA. 11 015, Trommel-Waschmaschinen „Miele“ 3 \times 220/380 V, Type TWa 108 EL Motor 320 W, Heizung 7 500 W, Type TWa 112 EL Motor 320 W, Heizung 12 000 W.

Type TWa 120 EL Motor 600 W, Heizung 18 000 W; folgende Typen haben eine zusätzliche Boilerheizung:

Type TWa 108 ELB 4 500 W, Type TWa 112 ELB 6 000 W, Type TWa 120 ELB 12 000 W.

PA. 11 440, Trockenautomat „Miele“ Type Tr 705, 220/380 V \sim , Motor 500 W, Heizung 6 000 W.

Österr. Handelskompagnie

(Hersteller: „Candy“, Italien)

PA. 11 732, Rührwerk-Waschmaschine „Candy“ mit Laugenpumpe und Wringer, Type C 48, 220 V \sim , Motor 195 W, Heizung 2 000 W.

Rauer & Böhm

(Hersteller: Castor, Italien)

PA. 11 400, Rührwerk-Waschmaschine mit angebaute Zentrifuge „Castor“ Universal, 220 V \sim , Motoren 150+150 W, Heizung 1 800 W.

(Hersteller: Erd & Co., D. B. R.)

PA. 11 203, Wäschezentrifuge „Konstant“, 220 V \sim , 110 W.

(Hersteller: G. Gressmann K. G., D. B. R.)

PA. 11 276, Wäschezentrifuge „Gressmann“, 220/110 V \sim , 190 W.

(Hersteller: Heeze Sinus, Holland)

PA. 10 264, Rührwerk-Waschmaschine mit angebaute Zentrifuge „Siwa“, 220 V \sim , Motor 250 W, Heizung 2 100 W.

Siemens-Schuckertwerke Ges. m. b. H., WSW.

(Hersteller: Siemens-Electrogeräte A. G., D. B. R.)

PA. 11 352, Wäschezentrifuge Type WSE 1 b, 220 V \sim , 180 W.

Schano & Co.

PA. 11 501, Wellenrad-Waschmaschine mit angebaute Zentrifuge „BICO-COMBI“, 220 V \sim , Motor 400 W, Heizung 1 800 W.

L. Schumits & Sohn

(Hersteller: Constructa-Werk, D. B. R.)

PA. 11 899, Waschautomat ohne Schleudergang „Constructa“ Type L 3, 220 V \sim , Motor 175 W, Heizung 2 500 W.

K. & J. Steininger „Eudora“

PA. 11 232, Trommel-Waschmaschine mit Schleudergang „Eudora-Junior II“, 220 V \sim , Motor 200 W, Heizung 2 000 W.

PA. 12 004, Trommel-Waschmaschine (Bullaugentype) mit Schleudergang „Eudora“, Movabel I, 220 V \sim , Motor 200/500 W, Heizung 2 000 W.

VAEMAG

PA. 11 771, Düsen-Waschmaschine Type WD, 220 V \sim , Motor 450 W, Heizung 2 000 W.

PA. 11 772, Wäschezentrifuge Type WZ, 220 V \approx , 140 W.

Richard Zimmermann KG., D.B.R.

(Vertrieb: Zimmermann KG.)

PA. 9 768, 10 172, Trommel-Waschmaschinen „reina-Lux“ Type TL 31 und TL 32, „Combi-Lux“ Type CL 31 und CL 32, 220 V~, Motor 170 W, Heizung 2 000 W.

PA. 10 369, Trommel-Waschmaschinen „reina-grande“ Type TL 41 und TL 42, „Combi-grande“ Type CL 41 und CL 42, 220 V~, Motor 180 W, Heizung 2 000 W.
PA. 10 747, Wäschezentrifuge „Bambi“ Type Z 21 und N 22, 220 V~, 120 W.

3.36) Kompressorkühlschränke:

Österr. Bauknecht Handels-Ges. m.b.H.

(Hersteller: G. Bauknecht G.m.b.H., D.B.R.)

PA. 11 100, Tischbauform, Type T 112a N, 112 Liter, 220 V~, 120 W.

PA. 11 101, Tischbauform, Type T 130a N, 130 Liter, 220 V~, 120 W.

PA. 11 102, Schrankbauform, Type K 140b N, 145 Liter, 220 V~, 120 W.

PA. 11 103, Schrankbauform, Type K 180 N, 180 Liter, 220 V~, 140 W.

Elektra Bregenz, Inh.: Dr. Fritz Schindler

PA. 11 377, Tischbauform, Type 6 130, 130 Liter, 220 V~, 95 W.

PA. 11 776, Tischbauform, Type 6 131, 130 Liter, 220 V~, 95 W.

Elin-Union

PA. 11 531, Tischbauform, Type TCK 130 N, 130 Liter, 220 V~, 100 W; Tischbauform, Type TEK 135 N, 135 Liter, 220 V~, 100 W.

Siemens-Electrogeräte A.G., D.B.R.

(Importeur: Siemens-Schuckertwerke Ges.m.b.H., WSW.)

PA. 11 376, Schrankbauform, Type T 3, 140 Liter, 220 V~, 100 W.

3.37) Rasierapparate:

AEG-Union

(Hersteller: AEG, D.B.R.)

PA. 11 236, Akku-Trockenrasierer „Präsident“ Type RG 1 B, 5 V=, mit Ladegerät Type LE 1 110-220 V~, 0,5 W.

3.38) Geschirrspülmaschinen:

Hans Finsterle

(Hersteller: General-Electric USA)

PA. 11 303, Geschirrspülautomat „Prinzess“, Modell SU 65, 220 V~, Motor 250 W, Heizung 550 W.

4. Wärme

4.1) Haushaltkoch- und Backgeräte:

4.12) Zweistellen-Tischherde, Doppelkochplatten:

Gerätewerk Matrei (GWM)

PA. 8 383, 11 483, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und isoliert eingebauten Schaltern (davon ein Satchwellregler), Type DKB 7 R, 220 V~, 2 300 oder 2 400 W.

4.141) Zweiplattenherde:

AEG-Union

PA. 11 471, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und mechanischer Schaltersperre „Regina-Ökonom“ Pl. Nr. 8 770, 220 V~, 2 000 W.

PA. 11 471, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (kleine oder große Bestückung) „Regina“ Pl. Nr. 8 772, 220 V~, 4 300 bis 4 900 W.

PA. 11 471, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und mechanischer Schaltersperre „Standard-Ökonom“ Pl. Nr. 9 660, 220 V~, 2 000 W.

PA. 11 471, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (kleine oder große Bestückung) „Standard“ Pl. Nr. 9 662, 220 V~, 4 300 bis 4 900 W.

Elektra Bregenz, Inh.: Dr. Fritz Schindler

PA. 11 569, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand und elektrischer Schaltersperre, Type 1 200 L, 220 V~, 2 200 W.

Gerätewerk Matrei (GWM)

PA. 9 117, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (eine davon mit Satchwellregler), Type ESH 2/FD, 220 V~, 3 500 oder 3 600 W.

Elektrowärmeges. A. Knoblich

PA. 10 137, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, einem temperaturgeregelten Backrohr mit Signallämpchen sowie einer elektrischen Schaltersperre (Um-schalter) „Gourmet“ Type K 2 L, 220 V~, 2 000 W.

4.142) Dreiplattenherde:

AEG-Union

PA. 11 471, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand Type „Regina“ Pl. Nr. 8 773, 8 773 R, 8 773 RT, 8 773 RTG und Type „Standard“ Pl. Nr. 9 663, 9 663 R, 9 663 RT, 9 663 RTG (ohne Zusatz = mit Normalkochplatten und leistungsgeregeltem Backrohr 1 600 W, T = mit temperaturgeregeltem Backrohr 2 000 W, R = mit 18 cm-Regla-Platte, 2 100 W, mit Reglaschalter, G = mit Grilleinrichtung im Backrohr), 220 V~, 6 100 bis 7 100 W.

Austria A.G.

PA. 8 229, 9 178, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Schnellkochplatte mit EGO-Wart), mit oder ohne Schublade, Type 0/1 601 C, 220 V~, 6 400 W.

PA. 9 178, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Schnellkochplatte mit EGO-Wart), mit Schublade und Signallämpchen, Type 0/1 701 C, 220 V~, 6 400 W.

PA. 10 435, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Schnellkochplatte mit EGO-Wart), einem Backrohr mit Temperaturregler und Vorwählschalter, einer Schublade und je einem Signallämpchen für Platten und Backrohr, Type 0/1 711 C, 220 V~, 6 400 W.

Elektra Bregenz, Inh.: Dr. Fritz Schindler

PA. 11 569, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, Type 1 200, 220 V~, 5 800 W.

PA. 11 569, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Schnellkochplatte mit Temperaturregler) und einem Backrohr mit Temperaturregler, Vorwählschalter und Signallämpchen, Type 1 200 R, 220 V~, 7 000 W.

PA. 11 801, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Strahlungskochplatte) und einem Backrohr mit Vorwählschalter, Temperaturregler, Grilleinrichtung und Signallämpchen, Type 1 200 RCG, 220 V~, 6 800 W.

A.G. für Elektro-Heizungstechnik

PA. 12 030, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand, Type H, 220 V~, 5 700 W.

PA. 11 799, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Schnellkochplatte mit EGO-Wart), einem temperaturgeregelten Backrohr, einem in der Rückwand eingebauten, fix angeschlossenen Heizofen und zwei Signallämpchen, Type 3 FHRTZ, 220 V~, 8 300 W.

Gerätewerk Matrei (GWM)

PA. 11 484, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (eine davon mit Satchwell-Regler), Type ESH-3 W, 220 V~, 5 600 oder 5 700 W.

Alois Swoboda & Co.

PA. 11 216, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Schnellkochplatte mit EGO-Wart) und einem temperaturgeregelten Backrohr mit Signallämpchen, Type EL 45/H, 220 V~, 4 200 W.

O. Zwoboda (Hersteller: W. Krefft A.G., D.B.R.)

PA. 11 246, mit fix eingebauten Platten mit Überfallrand (18 cm-Schnellkochplatte mit EGO-Wart und Ego-mat), einem temperaturgeregelten Backrohr mit Grilleinrichtung, mit einem Zeitschalter, beleuchteten Schalterknebeln, einem Kontrollämpchen für die Rohrheizung und einer Rohrbeleuchtung, „ELTOMAT-MADAME“ Type 31-03-53, 220 V~, 7 200 W. (Fortsetzung folgt)

Mitteilungen des Bundeslastverteilers

Die österreichische Elektrizitätsversorgung im Oktober 1959

I. Gesamte Elektrizitätsversorgung (EVU, Industrie-Eigenanlagen, ÖBB)

Der seit Ende August zu verzeichnende starke Rückgang des Wasserdargebotes setzte sich auch im Monat Oktober fort. In den Laufwerken der Elektrizitätsversorgungsunternehmen war die Erzeugung um rund 32% kleiner als die Erzeugung nach dem Regeljahr. Trotz starken Einsatzes der Speicherkraftwerke war die gesamte Wasserkrafterzeugung von 674 GWh um 327 GWh kleiner als die hydraulische Erzeugung vom Oktober des Vorjahres. Zur Deckung des Arbeitsausfalles bei den Laufwerken mußten die Wärmekraftwerke voll eingesetzt werden; ihre gesamte Erzeugung erreichte mit 498 GWh den bisherigen Höchstwert. Im Oktober des Vorjahres hatte die kalorische Stromerzeugung nur 251 GWh betragen. Die Wärmekrafterzeugung stammte aus folgenden Brennstoffen: 223 GWh aus Braunkohle, 119 GWh aus Heizöl, 111 GWh aus Erdgas, 22 GWh aus Koks- und Gichtgas, 13 GWh aus Steinkohle und 10 GWh aus sonstigen Brennstoffen.

Die Einfuhr übertraf mit 71 GWh den Vergleichswert vom Oktober des Vorjahres um 18 GWh und erfolgte fast zur Gänze aus Westdeutschland. Die Stromeinfuhr ohne den Import für den Betrieb der Speicherpumpen betrug 34 GWh gegenüber 8 GWh im Oktober 1958.

Infolge des starken Rückganges der Wasserkrafterzeugung war die Ausfuhr mit 107 GWh um 110 GWh kleiner als im Vergleichsmonat des Vorjahres; es wurden 95 GWh nach Westdeutschland, 7 GWh nach Italien und 5 GWh nach Jugoslawien ausgeführt. Wird vom Gesamtexport die Rücklieferung aus der Pumpspeicherung abgezogen, ergibt sich ein Export von 75 GWh gegenüber 185 GWh im Oktober des Vorjahres.

Der Inlandverbrauch hat gegenüber Oktober 1958 stark zugenommen:

	Verbrauch		Zunahme gegen-	
	Okt. 1958	Okt. 1959	über Oktober	1958
	GWh	GWh	GWh	%
Verbrauch mit Ranshofen				
mit Pumpspeicherung	1 088	1 136	48	4,4
Verbrauch mit Ranshofen ohne Pumpspeicherung	1 024	1 097	73	7,1
Verbrauch ohne Ranshofen mit Pumpspeicherung	992	1 035	43	4,3
Verbrauch ohne Ranshofen ohne Pumpspeicherung	928	996	68	7,3

Nachdem die Elektrizitätsversorgungsunternehmen um 10 GWh und die Österreichischen Bundesbahnen um 4 GWh weniger aufbrachten als im Oktober des Vorjahres, mußten die Industrie-Eigenanlagen durch eine Mehrerzeugung von 62 GWh den Verbrauchszuwachs von 48 GWh decken. In der Mehrerzeugung der Industrie-Eigenanlagen ist auch die Erzeugung des Kraftwerkes der Hütte Linz, die im Auftrag des Hauptlastverteilers der Verbundgesellschaft durchgeführt wird, in der Höhe von 57 GWh enthalten. Da im Oktober des Vorjahres das Kraftwerk der Hütte Linz für die öffentliche Elektrizitätsversorgung nicht eingesetzt war, ergibt sich nach Abzug der Erzeugung im Berichtsmonat eine tatsächliche Mehrerzeugung der Industrie-Eigenanlagen von nur 5 GWh.

Am 31. Oktober entsprach der Wasservorrat in den Jahresspeichern einem Arbeitsvermögen von rund 788 GWh. Am 31. Oktober 1958 waren zu diesem Zeitpunkt noch 913 GWh vorrätig.

Die Summe des Belastungsablaufes bei den Elektrizitätsversorgungsunternehmen und Industrie-Eigenanlagen zeigt am dritten Mittwoch des Berichtsmonates einen Maximalwert von 1.729 MW.

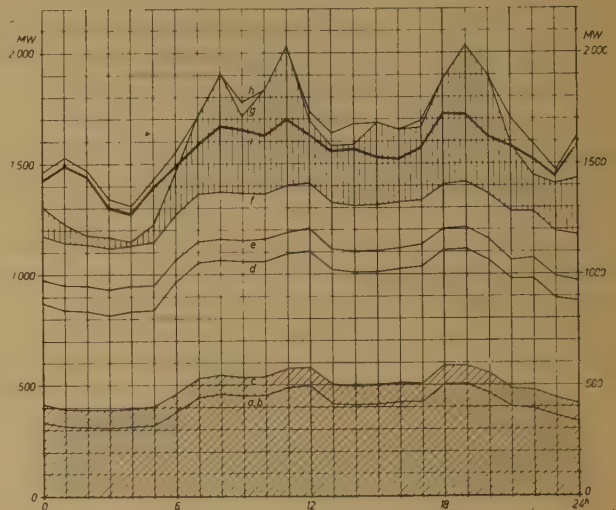
Tagesdiagramm

der beanspruchten Leistung in Österreich

Mittwoch, den 21. X. 1959

Elektrizitätsversorgungsunternehmen und Industrie-Eigenanlagen

Stromerzeugung am 21. X. 1959



- a Laufwerke der EVU
- c-a Laufwerke der Industrie-Eigenanlagen
- c Gesamte Laufwerke
- b-a Abgabe der Industrie-Eigenanlagen an EVU (aus Wasserkrafterzeugung)
- d-c Wärmekrafterzeugung der EVU
- f-d Wärmekrafterzeugung der Industrie-Eigenanlagen
- f-c Gesamte Wärmekrafterzeugung
- e-d Abgabe der Industrie-Eigenanlagen an EVU (aus Wärmekrafterzeugung)
- g-f Speichererzeugung der EVU
- g Gesamterzeugung
- h-g Import
- h Gesamtabfuhr (Erzeugung + Import)
- i Inlandverbrauch (einschließlich Verluste und Pumpstromaufwand)
- h-i Export + Abgabe an ÖBB

Laufwerke der EVU	9,82 GWh
Laufwerke der Industrie-Eigenanlagen	1,95 „
Wärmekrafterzeugung der EVU	11,94 „
Wärmekrafterzeugung der Industrie-Eigenanlagen	6,29 „
Speicherwerke der EVU	8,14 „
Gesamterzeugung	38,14 GWh
Import	2,17 GWh
Export und Abgabe an die ÖBB	4,03 „
Verbrauch (einschl. Verluste und Pumpstromaufwand)	36,28 GWh

II. Öffentliche Elektrizitätsversorgung (EVU einschließlich Industrie-Einspeisung)

Im Bereich der öffentlichen Elektrizitätsversorgung ging die Erzeugung aus Laufwerken auf den niedrigsten Tageswert seit Februar 1958 zurück. Hingegen erreichte die Tageserzeugung der Wärmekraftwerke mit 14,4 GWh den bisherigen Maximalwert. Auch die Monatswerte der Erzeugung stellen Extreme dar: Die Wasserkrafterzeugung betrug 587 GWh gegenüber 877 GWh im Oktober des Vorjahres, die Wärmekrafterzeugung 359 GWh gegenüber 151 GWh.

Die Einfuhr erreichte 65 GWh, die Ausfuhr 107 GWh. An die Österreichischen Bundesbahnen wurden 17 GWh geliefert.

Infolge des forcierten Einsatzes der Wärmekrafterzeugung gingen die Brennstoffvorräte auf den Lagerplätzen der Dampfkraftwerke gegenüber den Vorräten der Vormonate etwas zurück; der Bestand war jedoch am 31. Oktober mit 543 371 t Kohle (SKB) und 37 825 t Heizöl noch immer erheblich größer als zum Vergleichszeitpunkt des Vorjahres (423 240 t SKB, 33 474 t Heizöl).

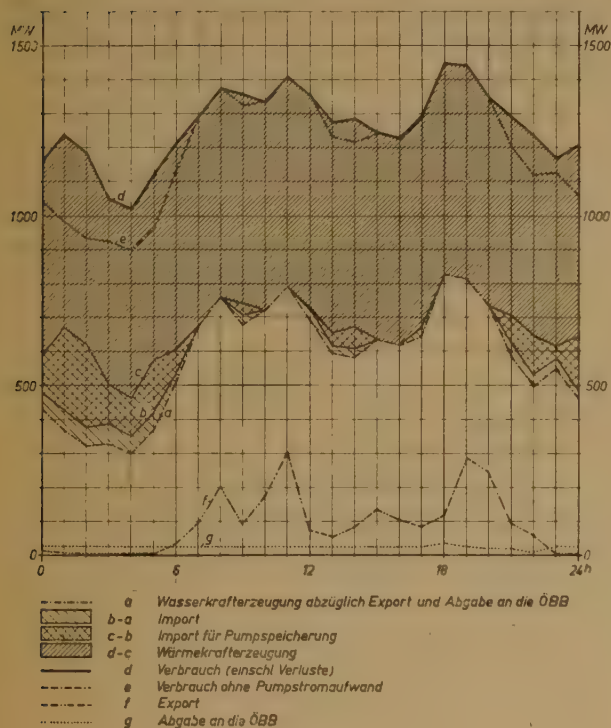
Tagesdiagramm

der beanspruchten Leistung in Österreich

Mittwoch, den 21. X. 1959

Öffentliche Elektrizitätsversorgung

Stromerzeugung am 21. X. 1959



Wasserkraft (abzüglich Export und Abgabe an die ÖBB)	14,03 GWh
Import	2,17 „
Wärmekraft	14,36 „
Verbrauch (einschl. Verluste und Pumpstromaufwand)	30,56 GWh
Export	3,44 GWh
Abgabe an die ÖBB	0,59 „
Gesamterzeugung und Import	34,59 GWh

Gegenüber Oktober 1958 sind folgende Verbrauchszunahmen zu verzeichnen:

	Verbrauch Okt. 1958 GWh	Verbrauch Okt. 1959 GWh	Zunahme gegen- über Oktober 1958 GWh	%
Verbrauch mit Ranshofen mit Pumpspeicherung	854	877	23	2,7
Verbrauch mit Ranshofen ohne Pumpspeicherung	790	838	48	6,1
Verbrauch ohne Ranshofen mit Pumpspeicherung	758	776	18	2,4
Verbrauch ohne Ranshofen ohne Pumpspeicherung	694	737	43	6,2

Am 21. Oktober betrug der Höchstwert des inländischen Belastungsablaufes 1445 MW und übertraf damit den Maximalwert vom Vergleichstag des Vorjahres um 6,3%. Wird die Leistungsabnahme des Aluminiumwerkes Ranshofen an beiden Tagen zum Zeitpunkt des Maximums abgezogen, ergibt sich eine Zunahme der beanspruchten Inlandleistung von 6,4%.

I. Gesamte Elektrizitätsversorgung in Österreich*

Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU), Industrie-Eigenanlagen, Kraftwerke der Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB)
Angaben in GWh

Monat	Erzeugung								Import	Erzeugung und Import	Export	Inlandsverbr. einschl. sämtl. Verluste		
	EVU		Industrie- Eigenanlagen		ÖBB Wasser- kraft	Summe						Ins- gesamt	Ins- gesamt	ohne Pump- strom
	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft		Wasser- kraft	Wärme- kraft							
1	2	3	4	5	6	7 = 2 + 4 + 6	8 = 3 + 5	9 = 7 + 8	10	11 = 9 + 10	12	13	13a	
1958														
Januar . . .	514	287	51	128	31	596	415	1011	96	1107	81	1026	987	
Februar . . .	484	195	60	107	31	575	302	877	98	975	51	924	872	
März	595	228	64	108	40	699	336	1035	79	1114	86	1028	1000	
April	696	130	80	88	30	806	218	1024	58	1082	110	972	931	
Mai	925	56	101	80	50	1076	136	1212	59	1271	276	995	908	
Juni	892	51	98	88	50	1040	139	1179	28	1207	236	971	896	
Juli	949	49	101	92	53	1103	141	1244	35	1279	258	1021	933	
August	945	51	97	88	62	1104	139	1243	44	1287	283	1004	927	
September . .	802	117	86	98	41	929	215	1144	54	1198	188	1010	953	
Oktober . . .	864	147	95	104	42	1001	251	1252	53	1305	217	1088	1024	
1959														
Januar	665	257	69	121	32	766	378	1144	45	1189	108	1081	1057	
Februar	578	285	53	105	33	664	390	1054	35	1089	100	989	971	
März	623	229	72	102	40	735	331	1066	34	1100	99	1001	977	
April	816	161	84	95	41	941	256	1197	39	1236	248	988	969	
Mai	1013	51	99	72	48	1160	123	1283	23	1306	304	1002	936	
Juni	1079	56	100	82	55	1234	138	1372	34	1406	318	1088	970	
Juli	1191	49	103	72	58	1352	121	1473	34	1507	424	1083	987	
August	1102	52	97	83	60	1259	135	1394	27	1421	356	1065	990	
September . .	765	182	76	144	37	878	326	1204	49	1253	206	1047	1010	
Oktober . . .	581	297	60	201	33	674	498	1172	71	1243	107	1136	1097	

* Richtigstellungen für 1959 vorbehalten.

II. Öffentliche Elektrizitätsversorgung in Österreich*

Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVU) einschl. Industrie-Einspeisung
Angaben in GWh

Monat	Erzeugung							Import	Erzeugung und Import	Export	Abgabe an ÖBB	Inlandsverbr. einschl. sämtl. Verluste	
	EVU		Industrie- Einspeisung		Summe							Insgesamt	ohne Pump- strom
	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Wasser- kraft	Wärme- kraft	Ins- gesamt						
1	2	3	4	5	6 = 2 + 4	7 = 3 + 5	8 = 6 + 7	9	10 = 8 + 9	11	12	13	13a
1958													
Januar	514	287	5	13	519	300	819	91	910	81	15	814	775
Februar ...	484	195	7	12	491	207	698	95	793	51	14	728	676
März	595	228	6	3	601	231	832	79	911	86	15	810	782
April	696	130	8	1	704	131	835	54	889	110	14	765	724
Mai	925	56	15	1	940	57	997	59	1056	270	5	781	694
Juni	892	51	13	1	905	52	957	28	985	226	10	749	674
Juli	949	49	13	1	962	50	1012	35	1047	246	15	786	698
August	945	51	13	1	958	52	1010	44	1054	265	11	778	701
September .	802	117	9	8	811	125	936	54	990	185	14	791	734
Oktober ...	864	147	13	4	877	151	1028	52	1080	217	9	854	790
1959													
Januar	665	257	6	7	671	264	935	41	976	108	16	852	828
Februar ...	578	285	4	3	582	288	870	35	905	100	14	791	773
März	623	229	8	2	631	231	862	29	891	99	7	785	761
April	816	161	9	1	825	162	987	39	1026	248	7	771	752
Mai	1013	51	13	1	1026	52	1078	23	1101	295	9	797	731
Juni	1079	56	13	1	1092	57	1149	34	1183	303	16	864	746
Juli	1191	49	14	1	1205	50	1255	34	1289	406	17	866	770
August	1102	52	13	1	1115	53	1168	27	1195	338	16	841	766
September .	765	182	7	35	772	217	989	47	1036	206	17	813	776
Oktober ...	581	297	6	62	587	359	946	65	1011	107	17	877	838

* Richtigstellungen für 1959 vorbehalten.

Buchbesprechungen

Schutz gegen Berührungsspannungen. Schutzmaßnahmen gegen elektrische Unfälle durch Berührungsspannungen in Niederspannungsanlagen. Von W. SCHRANK. Dritte, überarbeitete Auflage. Mit 257 Abb., XI, 361 S. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer-Verlag. 1958. Ganzln. DM 34,50.

Mit der fortschreitenden Elektrifizierung steigen auch die Gefahren der Elektrizitätsanwendung und in allen Ländern geht man daran, die Schutzmaßnahmen in den Niederspannungsanlagen weiter auszubauen. Dabei müssen die einzuschlagenden Wege sorgfältig geprüft werden, denn unter Umständen können Schutzmaßnahmen auch neue Gefahren für elektrische Anlagen bringen. Es ist ein großes Verdienst von Schrank, daß er in der dritten Auflage seines bekannten Standardwerkes über die Schutzmaßnahmen sowohl die bisher übliche Praxis als auch die neuen Richtungen behandelt. Der Fachmann hat dadurch die Möglichkeit, sich ein Bild über die historische Entwicklung der Schutzmaßnahmen zu machen und sich selbst ein Urteil zu bilden, wie weit in Zukunft diese Maßnahmen getrieben werden sollen. Selbstverständlich ist auch der neueste Stand der Technik berücksichtigt, wie er etwa in den Vorschriften VDE 0100/11.58 enthalten ist.

Die Entwicklung der Technik brachte es mit sich, daß die Abschnitte über Schutzisolierung, Schutztrennung, Verwendung von Kabelmänteln als Nulleiter, Fehlerstromschutzschaltung, Prüfung von Schutzmaßnahmen, Erdungen in Transformatorenstationen und Installationen in Bade-räumen neu bearbeitet werden mußten.

Die Theorie und Praxis der Schutzmaßnahmen werden in 21 Abschnitten des Buches eingehend besprochen. Dabei ist im ersten Teil des Buches das allgemeine Wissen enthalten und zwar: die Statistik der elektrischen Unfälle, die

Wirkungen des elektrischen Stromes auf den menschlichen Körper, die Begriffe Berührungsspannung, Erdungswiderstand, die Netzverhältnisse und die Schutzorgane. Interessant sind Angaben statistischer Natur über die Elektro-unfälle in der Bundesrepublik. Daraus ist zu ersehen, daß von 137 tödlichen Unfällen 87 auf Berührungsspannungen an ortsveränderlichen Geräten und beweglichen Leitungen und nur vier auf ortsfeste Geräte zurückzuführen waren. Die restlichen 46 Unfälle ereigneten sich durch Berühren betriebsmäßig unter Spannung stehender Teile. Eine Reihe praktischer Hinweise über Erdungsmessungen und die Bestimmung des Standortwiderstandes wird der Leser sehr begrüßen. Die neuen VDE-Bestimmungen schreiben ja vor, daß der Standortübergangswiderstand mindestens 50 kOhm betragen muß, wenn der Fußboden als isolierend angesehen werden soll. Diese Forderung bedeutet, daß praktisch alle modernen Bodenbeläge als leitend angesprochen werden müssen.

Eine ausführliche Darstellung der verschiedenen Schutzmaßnahmen wird dann im zweiten Teil des Buches gegeben. Es werden die Kleinspannung, Schutzisolierung, Schutztrennung, Schutzerdung, Nullung, Schutzleitungssystem, Fehlerspannungsschutzschaltung und die Fehlerstromschutzschaltung besprochen. Hinweise über das Installationsmaterial für Schutzmaßnahmen, die Schutzmaßnahmen in der Praxis und Projektierungsbeispiele werden vom Praktiker sicherlich begrüßt werden. Ein umfangreiches Schriftumsverzeichnis enthält die wichtigsten Arbeiten über Schutzmaßnahmen des deutschen Sprachraumes. Da jedoch auch eine Reihe von sehr wichtigen Arbeiten des Fachgebietes in englischer und französischer Sprache vorliegen, wäre eine Ergänzung in dieser Beziehung zu empfehlen. So vermißt man z. B. die klassischen Untersuchungen von

FERRIS, KING, SPENCE und WILLIAMS über die Einwirkungen des elektrischen Stromes auf das Herz.

Das Werk beschließt ein sorgfältiges Sachverzeichnis. Man kann sagen, daß das Buch Schrank in Aufbau und Darstellung seinem Ruf als Standardwerk der deutschen Schutztechnik voll gerecht wird und die Neuauflage wird daher wieder dem Fachmann und dem Studierenden als wertvolles Hilfsmittel dienen, das verantwortungsvolle Gebiet der Schutzmaßnahmen richtig zu verstehen bzw. zu bearbeiten.

G. BIEGELMEIER, Wien

Lexikon der Hochfrequenz-, Nachrichten- und Elektrotechnik.

Herausgeber C. RINT. Band 3. Format DIN C 6. Mit 425 Abbildungen und zahlreichen Tabellen, 876 S. München: Porta-Verlag KG. — Berlin: Verlag Technik. 1959. Geb. DM 28,75.

Die Berichte über dieses Lexikon von S. 30 und S. 378 der ÖZE H. 1 und 6/1959 seien dahingehend ergänzt, daß der Band 3 dieses handlichen Lexikons inzwischen erschienen ist. Er behandelt die Wörter von K bis Q.

DIE SCHRIFTFÜHRUNG

Einführung in die Elektrotechnik. Von F. HENZE. Zweite, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 383 Textabb., 346 S. und 3 Zahlentafeln. Leipzig: Fachbuch-Verlag. 1958.

Der Verfasser des vorliegenden Buches gibt im Vorwort an, daß das „Fachbuch einen Beitrag zur Qualifizierung von Fachkräften leisten will“. Eine kurze Durchsicht zeigt jedoch, daß dieses Ziel bestimmt nicht erreicht wird. Die Stoffauswahl würde zwar diesem Ziel durchaus gerecht werden, die Behandlung in Sprache, Darstellungsweise und Verwendung von Maßsystemen entspricht aber in keiner Weise den an ein Grundlagenbuch zu stellenden Anforderungen. Es ist kaum anzunehmen, daß ein Anfänger aus den Ausführungen des Buches klug wird und es besteht vielmehr die Gefahr, daß er in manchen Dingen direkt zu falschen Ansichten verführt wird. Es kann nicht Aufgabe dieser Besprechung sein, auf alle Unzulänglichkeiten einzugehen; es seien daher nur einige wenige Worte angeführt, die über das Niveau des ganzen Buches genügend Auskunft geben werden. So wird beispielsweise die elektrische Spannung definiert als „der Spannungsunterschied zwischen zwei Stellen eines Stromkreises“, die Stromstärke wird definiert als „die durch den Querschnitt fließende Elektronenmenge“. Auf Seite 27

steht die ominöse Gleichung $\varrho = \frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{m}$, es steht ferner

zur weiteren Erklärung die Formel Widerstand $R = \frac{\text{Länge } l \text{ in m}}{\text{Querschnitt } F \text{ in mm}^2} \cdot \text{Einheitswiderstand in } \Omega$. Als De-

finition der Permeabilität steht auf Seite 120 der stereotype Satz „Permeabilität (μ) ist die magnetische Durchlässigkeit eines Stoffes“. Es ist kaum zu erwarten, daß ein Anfänger diesen Begriff nunmehr verstanden hat. Als Gleichungen werden durchwegs Mischgleichungen, Maßzahlgleichungen und ausnahmsweise Größengleichungen miteinander vermengt. Die Urmaße werden nach längst überholten Definitionen angegeben. Neue Begriffe, wie Urspannung, treten plötzlich ohne irgendwelche Erklärung auf und werden neben den alten, wie EMK, verwendet. Daß als Buchstabensymbole die alten, nicht mehr genormten Bezeichnungen verwendet werden, sei nur nebenbei erwähnt.

Man könnte derartige Beispiele fast auf jeder Seite anführen. Das Buch kann daher nicht weiterempfohlen werden.

G. OBERDORFER, Graz

Die Brandschäden in Österreich im Jahre 1958. Herausgegeben von der Zentralstelle für Brandverhütung.

Der Abhandlung ist zu entnehmen, daß 7 901 Brände einen Schaden von 176 759 031 S verursachten. Das bedeutet

gegenüber 1957 eine Zunahme der Fälle um 246 bzw. 3,2% bei einem Rückgang des Gesamtschadensaufwandes um 35 081 489 S, d. s. 16,6%.

Auf Blitzschlag sind 981 Fälle mit einem Schaden von 17 413 491 S gegenüber 1 038 Brände mit einem Schaden von 19 733 795 S im Jahre 1957 zurückzuführen.

Die Ursache Elektrizität wird bei 1 582 gegenüber 1 451 Fällen im Jahre 1957 genannt. Das bedeutet eine Zunahme der Fälle um 131 oder 9% bei einem Rückgang des Schadensaufwandes um 29% von 36 534 961 S auf 25 963 117 S. Bemerkenswert erscheint es, daß 70,6% der durch Elektrizität verursachten Brände — nämlich 1 117 — nachweisbar auf Fahrlässigkeit zurückzuführen sind. Es entstanden Schäden von 7 745 008 S, das entspricht 29,8% der durch Elektrizität verursachten Schadenssumme.

Von den 20 im Jahre 1958 eingetretenen Großschäden mit einer Gesamtschadenssumme von 36 678 114 S sind 10%, nämlich ein Brand in einem Kiesaufbereitungsturm und einer in einem Kaufhaus auf Elektrizität zurückzuführen. Nachstehend seien die Großschäden nach Ursachengruppe, Zahl und Schadenshöhe angeführt.

Unbekannte Ursache 7 . . S 10 341 723,—
Sonstige

Feuer-, Licht- und Wärmequellen 4 . . S 8 235 453,—
Bauliche Einrichtungen 3 . . S 7 037 701,—
Maschinen und Fahrzeuge 2 . . S 4 536 027,—
Elektrizität 2 . . S 4 302 200,—
Selbstentzündung 2 . . S 2 225 010,—

Zusammenfassend kann wohl gesagt werden, daß sich in Anbetracht der wirtschaftlichen Hochkonjunktur zweifelsohne eine bedeutende Steigerung der Brandursachen ergab. Wenn trotzdem ein wesentlicher Rückgang in der Gesamtschadenshöhe gegenüber 1957 eintrat, kann von dieser Tatsache wohl mit Befriedigung Kenntnis genommen werden.

F. KERKOSZK, Wien

Enzyklopädie der Energiewirtschaft. Herausgegeben von M. WOLF. Zweiter Band: Belastungskurven und Dauerlinien in der elektrischen Energiewirtschaft. Von M. WOLF und H. JUNGE. Mit 473 Abb. im Text und 2 farbigen Tafeln, 88 Zahlentafeln und 3 Formeltafeln sowie einem Anhang mit 12 Nomogrammen und 44 Zahlentafeln. XXVIII, 563 S. Berlin-Göttingen-Heidelberg: Springer-Verlag. 1959. Ganzleinen gebunden DM 97,50.

Wenn man eine Neuerscheinung mit dem anspruchsvollen Titel „Enzyklopädie der Energiewirtschaft“ in die Hände bekommt, und wenn von diesem Sammelwerke zunächst der zweite Band erscheint, so wird eine ganz besondere Anteilnahme des Lesenden hervorgerufen.

Der Herausgeber dieses Werkes, das in der deutschen Elektrizitätswirtschaft sehr geschätzte Vorstandsmitglied der Wirtschaftsberatung AG, Düsseldorf, Dr.-Ing. Dr. jur. Max Wolf, begründet diese Sonderheit damit, daß im ersten Band die Begriffe der Energiewirtschaft zusammengestellt und erläutert werden sollen, woran seit Jahren gearbeitet wird, auch auf internationaler Ebene. Da diese Arbeiten zu vielen neuen Formulierungen geführt, auch neue Formelzeichen hervorgebracht haben, und bisher noch nicht abgeschlossen sind, hat sich der Herausgeber mit seinem Mitarbeiter entschlossen, in dem vorliegenden zweiten Band des auf fünf Bände geplanten Werkes die Belastungskurven und Dauerlinien in der elektrischen Energiewirtschaft zu behandeln. Angekündigt sind:

der 1. Band mit dem Titel: Grundbegriffe der elektrischen Energiewirtschaft,

ein 3. Band mit dem Titel: Selbstkosten,

der 4. Band mit dem Titel: Verträge und Tarife, und

der 5. Band mit dem Titel: Heizkraftwerke.

Man stockt hier und kommt zunächst zu dem Schlusse, daß es sich in dem vorliegenden Werk um eine Enzyklopädie der *Elektrizitätswirtschaft* handeln wird. Der Ausdruck „elektrische Energiewirtschaft“ scheint doch wohl überholt zu sein. (Es gibt elektrische Maschinen, elektrische Öfen, aber keine elektrische Wirtschaft.)

Der Ausgangspunkt der *Enzyklopädie* ist, wie der Herausgeber wiederholt ausführt, das im Jahre 1936 bei Springer erschienene Lehrbuch von SCHNEIDER-SCHNAUS über *elektrische Energiewirtschaft*, an dem, wie im Vorwort ausgeführt wird, der Herausgeber und seine Mitarbeiter selbst mehrere Jahre mitgewirkt haben. Zahlreiche Gedankengänge dieses sehr bekannten Werkes „stammten schon damals aus ihrer Feder“ (des Herausgebers und seiner Mitarbeiter nämlich). Übrigens verwendete Professor Schneider damals schon den Begriff *Elektrizitätswirtschaft*, und ich habe vor 20 Jahren, als ich dieses erste lehrhafte, zusammenfassende Werk studierte, mir die Frage gestellt, warum im Text „Elektrizitätswirtschaft“ und im Titel „elektrische Energiewirtschaft“ geschrieben wird. Auch Wolf-Junge schreiben im Text *Elektrizitätswirtschaft*!

Vorweg muß mit voller Anerkennung festgestellt werden, welche Fülle von Tagesbelastungskurven (= Belastungsganglinien) der Wirklast, der Blindlast und der Scheinlast aller möglichen Bezieher angeführt sind, aus denen vielfach Tages- und Jahresdauerlinien (ferner Energie- und Arbeitssummenlinien) abgeleitet werden. Dabei sind aber bedauerlicherweise verschiedene Unklarheiten unterlaufen, die gerade bei grundsätzlichen Abbildungen stören. So z. B. ist auf Seite 50 eine Abbildung 96 abgedruckt, gegen die samt dem zugehörigen Text erhebliche Einwände vorgebracht werden müssen. Die Dauerlinie dieser Abbildung (die wiederholt „geordnete Tageskurve“ genannt wird) beginnt schon bei der Spitzenordinate (der Höchstlast) mit einer Differenzialdauer; sie weist für die 24stündige Last gleichfalls eine Dauerdifferenz auf, die im Widerspruch zu der Ganglinie ist.

In den Abbildungen 97 bis 100 sind „Monatskurven“ richtig „Monatsdauerlinien“ eines Großkraftwerkes gezeichnet, deren Grundlast weniger als ein Zehntel der Lastspitze beträgt. Ein typisches Großkraftwerk ist das also wohl nicht, wie mir überhaupt scheint, daß die Wirklichkeit der Belastungen von Netzen in dem ganzen Buch erheblich zu kurz gekommen sind.

Auf Seite 61 ist (wie mehrfach) ein Zeichen (T_0') angeführt, das nicht erklärt ist. Auch sonstige Unklarheiten fallen leider wiederholt auf. So z. B. wird in der Abbildung 119 die Entwicklung der Arbeitssummenlinie aus einer Ganglinie dargestellt, wobei die Arbeitssummenlinie, von der man nach dem Text annehmen müßte, daß sie konstruiert oder errechnet sei, in keiner Weise zu der dargestellten Ganglinie paßt. Da die Arbeitssummenlinie die Integralkurve der Ganglinie ist, so muß sie Wendepunkte überall dort haben, wo die Ganglinien Maxima oder Minima aufweisen. Das ist in der Abbildung nun durchaus nicht der Fall und dieser Mangel wird noch dadurch verschlechtert, daß im Text folgendes ausgeführt wird: „Der Verlauf der Integralkurve ist da am steilsten, wo auch die Leistungen der Ausgangskurve am stärksten ansteigen...“ (die Hervorhebung stammt von mir). Interessant ist, daß eine fast identische, gleichfalls irreführende Abbildung in dem alten Buch von Schneider allerdings mit einem zutreffenden Text vorkommt.

In der Abbildung 124 sind die Betriebszeiten der Maschine 1 und der Maschine 2 in der Grundlast gleich groß gezeichnet, während sie nach der Beschriftung und dem Text 5 256 und 3 504 Stunden betragen.

Auf Seite 102, in Zahlentafel 10, sind die Leerlaufkosten mit den Betriebsstunden multipliziert und, später den Arbeitskosten zugezählt, woraus die Frage entsteht, was die Autoren unter Leerlaufkosten verstehen.

Die gleiche Frage ergibt sich für die Definition der zeitabhängigen, betriebszeitabhängigen und arbeitsabhängigen Kosten, auf die z. B. auf Seite 114 in zwei Tafeln ohne weitere Erklärung hingewiesen wird. Diese Tafeln gehören zu einem Rechenbeispiel, das den Einsatz einer Dieselanlage zur Spitzenstromerzeugung, an Stelle des Fremdstrombezuges, untersucht. Die vielen Formeln, die dabei verwendet werden, machen diese Angelegenheit leider nicht übersichtlicher.

Wenn der Anschluß des Dieselmotors an das Netz einen Kapitaldienst von y DM erfordert, welcher Betrag durch das Produkt: installierte Leistung $\times 8\,760$ Stunden als zeitabhängige Kosten definiert wird, so taucht z. B. die Frage auf, ob dieser Anschluß nicht auch Betriebs- und Instandhaltungskosten erfordert, die man zusammen in der Regel als leistungsabhängig ansieht, da sie unabhängig davon sind, wieviel kWh über die Anschlußleitung befördert werden.

Unklar ist z. B., daß auf Seite 111 die betriebszeitabhängigen Kosten mit c in DM/Betriebsstunde der Dieselanlage und auf Seite 113 die betriebszeitabhängigen Kosten in Pf/kWh mit k_B als Quotient eben dieses genannten c durch die installierte Leistung definiert werden. Entweder—oder?

Auf Seite 215 und 216 wird entwickelt, wie man die Energieeinhaltslinie und die Arbeitssummenlinie graphisch aus der Dauerlinie konstruiert, d. h. nicht konstruiert, sondern um die Terminologie der Verfasser zu gebrauchen, „einschmiegt“, an Stelle einer Konstruktion, die jedem meiner Hörer geläufig sein muß, wenn er bei der Prüfung bestehen will. Nebenbei würde ich die Arbeitssummenlinie aus der Ganglinie entwickeln, die vielfache Bedeutung hat, und nicht aus der Dauerlinie, deren Arbeitssummen kaum verwendet werden.

Es ist auch nicht verständlich, wann die Darstellung eines Belastungsgebirges Topographie und wann sie Topogramm heißt.

Außer den praktisch verzeichneten Ganglinien und den daraus abgeleiteten Dauer- und Summenlinien enthält das vorliegende Buch eine Fülle von theoretischen Darstellungen solcher Linien durch Gleichungen, die zum Teil dreißig und mehr Jahre alt sind. Sie werden unter den verschiedensten Begriffen, wie: symbolische Kurven, normalisierte Kurven, rangierte Kurven u. dgl. zusammengefaßt und mit großer Liebe behandelt. In einer *Enzyklopädie* muß es vielleicht so sein.

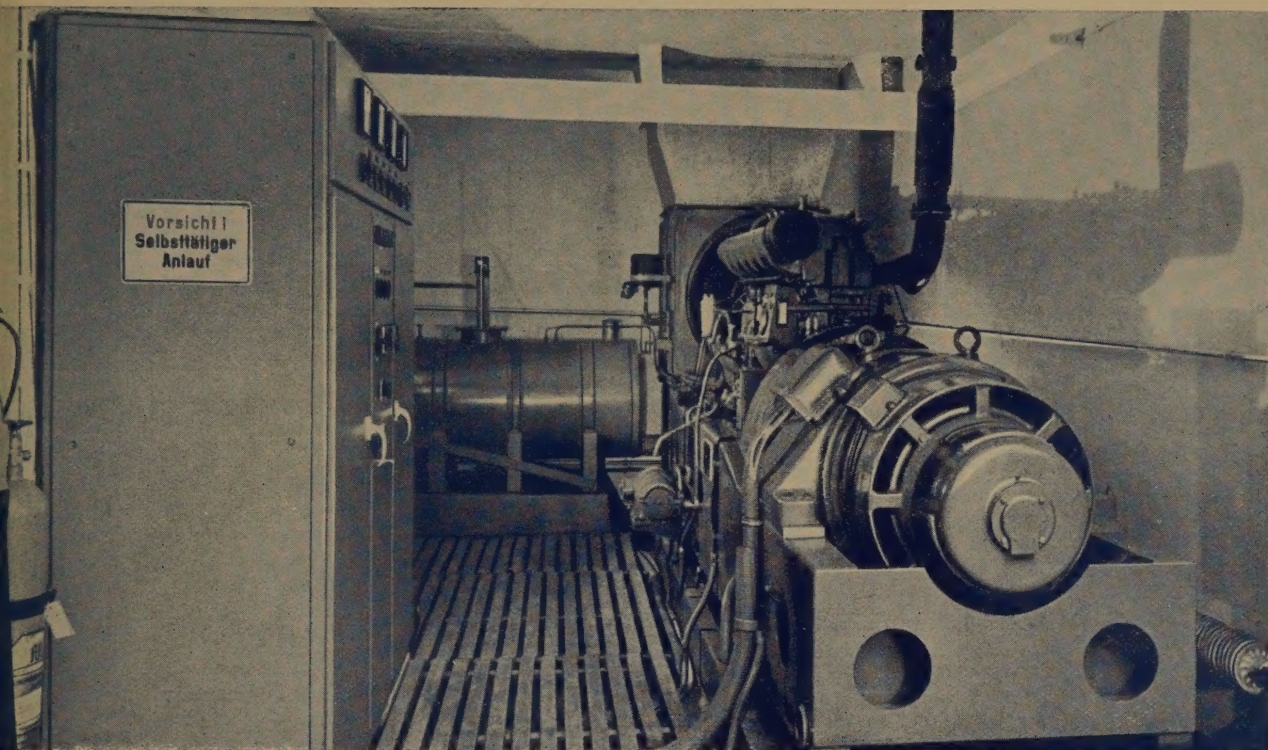
Es ist ein großer Vorteil des Buches, daß die Verfasser dieser verschiedenen Rechenmethoden gleich an Ort und Stelle in Fußnoten angeführt sind. Der Herausgeber hat aber offenbar selbst Zweifel an der Überzeugungskraft dieser Darstellung, weil er schon in seinem Vorwort schreibt „Wahrscheinlich wird es... zahlreiche Fachleute geben, die die geschilderten Verfahren... ablehnen“. Diese Fragwürdigkeit kommt aber nicht nur den vielen mathematischen Gleichungen für Belastungsgang- und Belastungsdauerlinien zu, sondern besonders auch den im letzten Kapitel behandelten Häufigkeitsverteilungen und Dauerlinien für die Wasserführung von Flüssen.

Die dargestellte Methode des Japaners SHIGEHISA IWAI über die Analyse von Dauerlinien, wobei als Verteilungsfunktion die Gaußsche Normalverteilung vorgeschlagen wird, ist außerordentlich geistreich und soll offenbar zur Anwendung von Belastungsdauerlinien anregen.

Ich habe über Wunsch der Schriftleitung dieses Werk ausführlicher behandelt, weil einerseits der Respekt vor dem Ansehen seiner Verfasser und vor dem Verlag Springer auch gewisse Vorstellungen rechtfertigt und andererseits die Ankündigung der weiteren Bände der *Enzyklopädie* die Gelegenheit gibt, einige, wie mir scheint, sehr nötige Berichtigungen herauszubringen. Für den Fachmann bedeuten die geschilderten kleinen Mängel nicht viel; aber ich kann mir vorstellen, daß ein Studierender ganz ausgiebig darüber stolpert.

O. Vas, Wien

Ihre beste Kraft

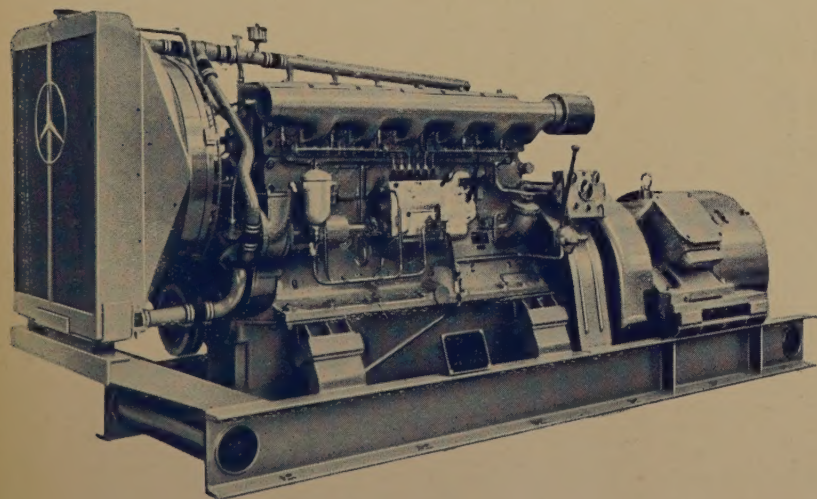


Das E-Werk im Keller

Stromausfälle kommen trotz aller Sicherungen im besten Stromnetz vor, dagegen sind Sie machtlos. Aber gegen die Folgen eines Stromausfalles - Produktionsstörungen, Terminnot und zusätzliche Kosten - sind Sie nicht machtlos: Ein Notstrom-

aggregat schützt Sie davor! Notstromaggregate mit Mercedes-Benz Dieselmotoren schalten sich beim Ausfall des Netzstromes automatisch ein; innerhalb weniger Sekunden fließt der Strom wieder mit voller Spannung. Fordern Sie bitte

die Druckschrift Nr. M1300 von der Daimler-Benz AG, Stuttgart-Untertürkheim oder Werk Berlin-Marienfelde; sie gibt Ihnen umfassend Auskunft über die technischen Einzelheiten von Mercedes-Benz Diesel Generator-Aggregaten.



Notstromaggregat mit Mercedes-Benz Diesel
Typ MB 846 A und Still-Generator 176 kVA.



MERCEDES - BENZ DIESEL

Zentralbüro für Österreich: MERCEDES-BENZ, Wien I, Körntner Ring 15

•

Telefon 52 45 94



FELTEN & GUILLEAUME

FABRIK ELEKTRISCHER KABEL, STAHL-
UND KUPFERWERKE AKTIEN-GESELLSCHAFT

WIEN, BRUCK/MUR, DIEMPLACH

Fernmeldekabel aller Art

Coaxialkabel

Hochspannungskabel für jede Spannung

Imprägnierte Papierbleikabel

Ölkabel bis 220 kV

Gummi- und Kunststoffkabel

Leitungs-, Wickel- und Schaltdrähte jeder

Isolationsart

Emaillierte Drähte

Kupfer- und Aluminiumdrähte

Freileitungsseile

Drahtseil-Sonderausführungen

Eisen- und Stahldrähte

Drahtstiften

Spannbetondrähte

Baustahlgitter

bi-Stahl



OBERÖSTERREICHISCHE KRAFTWERKE
AKTIENGESELLSCHAFT

LINZ/DONAU * BAHNHOFSTRASSE 6

DAS STROMVERSORGUNGSUNTERNEHMEN
DES LANDES OBERÖSTERREICH